

# De invloed van vergrijzing op brandveiligheid

## Deelrapport 3: oplossingsrichtingen



Instituut Fysieke Veiligheid  
Brandweeracademie  
Postbus 7010  
6801 HA Arnhem  
www.ifv.nl  
info@ifv.nl  
026 355 24 00

### **Colofon**

Contactpersoon: René Hagen  
Titel: De invloed van vergrijzing op brandveiligheid. Deelrapport 3:  
oplossingsrichtingen  
Datum: 9 december 2015  
Status: Definitief  
Versie: 1.0  
Auteurs: René Hagen (Brandweeracademie), Charlotte van Ruijven  
(Brandweeracademie), Clemon Tonnaer (Brandweeracademie),  
Lieuwe de Witte (Brandweeracademie) en Eva van Zoonen  
(Nederlandse Brandwonden Stichting)

# Voorwoord

Al langere tijd constateren de Brandweeracademie en de Nederlandse Brandwonden Stichting dat ouderen (65-plussers) een kwetsbare groep mensen zijn bij brand. Ouderen zijn vaker betrokken bij brand in de woonomgeving, waarbij ze vaker (dodelijk) gewond raken. Uit onderzoek van de Brandweeracademie (2007) blijkt dat er onder mensen boven de 65 jaar ruim 2,5 keer zoveel doden vallen dan bij mensen jonger dan 65 jaar. Daarnaast zijn brandwonden bij ouderen veel moeilijker te behandelen vanwege een verouderde huid. Als deze constatering afgezet wordt tegen een vergrijzende bevolking, is de conclusie eenvoudig te trekken, dat als er niets wordt gedaan het aantal brandslachtoffers onder ouderen snel zal toenemen.

'Niets doen' is eigenlijk geen optie. De eerste vraag die dan ook gesteld moet worden is wat de omvang van het probleem is. De vergrijzing, langer zelfstandig thuis wonen en de aanwezigheid van meer vitalere ouderen zijn ontwikkelingen die mede de omvang van de problematiek bepalen, in zowel positieve als negatieve zin. Daarnaast zal er ook inzicht moeten komen in de redenen waarom ouderen vaker slachtoffer zijn van brand. Is het bijvoorbeeld omdat ze vaker brand veroorzaken, verkeerd reageren bij brand en/of speelt de verminderde zelfredzaamheid bij het vluchten bij brand een rol? Deze vragen moeten eerst beantwoord worden alvorens de vraag gesteld en beantwoord kan worden welke interventies er nodig zijn om een toename van het aantal brandslachtoffers onder ouderen te remmen en ouderen dezelfde mate van brandveiligheid te bieden als mensen onder de 65 jaar.

Om deze vragen te beantwoorden zijn de Brandweeracademie en de Nederlandse Brandwonden Stichting gezamenlijk een onderzoek gestart naar 1. de omvang van de problematiek, 2. de risicofactoren en oorzaken en 3. oplossingsrichtingen. De eerste twee deelrapporten *De invloed van vergrijzing op brandveiligheid, deelrapport 1: de omvang van de problematiek* (april 2015) en *De invloed van vergrijzing op brandveiligheid, deelrapport 2: de risicofactoren en oorzaken* (september (2015) zijn reeds verschenen. Dit derde en laatste deelrapport gaat in op de *oplossingsrichtingen* om woningbranden bij ouderen te voorkomen en om gewonden of doden bij deze branden te voorkomen. De drie deelrapporten moeten gezien worden als een eerste verkenning. Nader onderzoek naar met name (de risicofactoren en oorzaken van) praktijkincidenten is nodig om een nog nauwkeuriger beeld te krijgen. Oplossingsrichtingen kunnen dan omgezet worden in concrete, effectieve en efficiënte oplossingen.

# Inhoud

	<b>Inleiding</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Overzicht risicofactoren</b>	<b>7</b>
1.1	Inleiding	7
1.2	Soorten risicofactoren uit inventarisatie	8
1.3	Risicoprofiel vanuit de literatuur	9
1.4	Analyse van incidenten	12
<b>2</b>	<b>Onderzoeksmethode</b>	<b>13</b>
2.1	Inleiding	13
2.2	Literatuuronderzoek	14
2.3	Rapportages	15
2.4	Netwerkcontacten	15
2.5	Resultaten	15
<b>3</b>	<b>Implementatie en modellen</b>	<b>17</b>
3.1	Gevaar van brand en rook	17
3.2	Cascademodel	18
3.3	Gevonden interventies	20
3.4	Ontstaan van brand	23
3.5	Brand in voorwerp	25
3.6	Brand in ruimte	26
3.7	Brand in woning	27
<b>4</b>	<b>Duiding maatregelen</b>	<b>29</b>
	<b>Literatuur</b>	<b>32</b>
	<b>Bijlage 1 Analyse interventiemogelijkheden</b>	<b>34</b>
	<b>Bijlage 2 Tabellen</b>	<b>53</b>

# Inleiding

Zowel nationaal als internationaal woningbrandonderzoek laat zien dat ouderen (65-plussers) een kwetsbare leeftijdsgroep vormen. Ouderen lopen vaker verwondingen op en hebben een groter risico om te overlijden ten gevolge van een woningbrand. In 2013 woonden er in Nederland 2,8 miljoen personen boven de 65 jaar. Dit is bijna 17% van het totale aantal inwoners in Nederland. In de nabije toekomst zal het aantal ouderen fors toenemen ten opzichte van het aantal jongeren, de zogenaamde vergrijzing. De verwachting is dat wanneer er geen maatregelen worden getroffen, met de toename van het aantal ouderen ook het aantal slachtoffers van een fatale woningbrand zal gaan stijgen.

De Brandweeracademie en de Nederlandse Brandwonden Stichting zijn gezamenlijk met een onderzoek gestart naar de gevolgen van de vergrijzing voor de brandveiligheid, met als centrale onderzoeksvraag:

*“Wat is de invloed van de vergrijzing op het aantal slachtoffers van fatale woningbranden en wat zijn de mogelijkheden tot preventie?”*

Het onderzoek wordt verdeeld in drie deelonderzoeken. In ieder deelonderzoek wordt een deelvraag beantwoord. De drie deelonderzoeken moeten gezamenlijk het antwoord gaan geven op de centrale onderzoeksvraag. De drie deelvragen zijn:

1. *Hoeveel slachtoffers (65-plussers) van een fatale brand in een woongerelateerde omgeving kunnen we verwachten tot en met 2030?* Om deze vraag te kunnen beantwoorden is er allereerst gekeken naar de bevolkingsopbouw vanaf heden tot en met 2030. Daarna is de invloed van nationale beleidsplannen van het kabinet op het aantal extra- en intramuraal wonende ouderen onderzocht. Op basis van deze gegevens is vervolgens een prognose gemaakt van het aantal ouderen dat bij ongewijzigd beleid (mede in vergelijking met de huidige situatie) in 2030 slachtoffer wordt van brand. Zie voor meer informatie het onderzoeksrapport: *De invloed van vergrijzing op brandveiligheid, deelrapport 1: de omvang van de problematiek.*<sup>1</sup>
2. *Welke risicofactoren met betrekking tot ouderen zijn van invloed om te overlijden ten gevolge van een woningbrand?* Voor het beantwoorden van deze vraag wordt nationaal en internationaal gekeken naar de risicofactoren voor ouderen om te overlijden ten gevolge van een brand. Welke fysieke, mentale en sociale kenmerken zijn specifiek voor de oudere leeftijdsgroep en wat zijn de kenmerken van oudere slachtoffers van een fatale brand? In hoeverre komen de specifieke kenmerken van ouderen overeen met de kenmerken van de slachtoffers van een fatale woningbrand en welke risicofactoren zijn dan te benoemen? Zie voor meer informatie het onderzoeksrapport: *De invloed van vergrijzing op brandveiligheid, deelrapport 2: de risicofactoren en oorzaken.*<sup>1</sup>
3. *Welke (inter)nationale preventieve veiligheidsinterventies met betrekking tot het voorkomen van brand(wonden) bij ouderen zijn er?* Voor het antwoord op deze vraag wordt via netwerken en literatuur gekeken naar de (inter)nationale preventieve veiligheidsinterventies met betrekking tot het voorkomen van brand(wonden) bij ouderen. Hoe effectief zijn de gevonden (inter)nationale preventieve

---

<sup>1</sup> Te vinden op de website van het Instituut Fysieke Veiligheid, [www.ifv.nl](http://www.ifv.nl)

veiligheidsinterventies met betrekking tot het voorkomen van brand(wonden) voor ouderen. Zijn de gevonden internationale preventieve veiligheidsinterventies met betrekking tot het voorkomen van brand(wonden) bij ouderen ook nationaal toepasbaar? In dit deelonderzoek wordt de derde deelvraag beantwoord.

### **Deelonderzoek 1**

Als de cijfers over de vergrijzing tot 2030 en de cijfers over het aandeel van de leeftijdsgroep 65 jaar en ouder onder de branddoden met elkaar worden vergeleken, valt op te maken dat de vergrijzing zal leiden tot meer brandslachtoffers. Om dit beter te kunnen onderbouwen en te voorspellen hoeveel slachtoffers er verwacht kunnen worden tot 2030, moet de (toekomstige) bevolkingsontwikkeling in ogenschouw worden genomen en de recente beleidsplannen van het kabinet worden doorgerekend. Ook moet er rekening mee gehouden worden dat de oudere van tegenwoordig niet meer de oudere van het verleden is. In tegenstelling tot het verleden zijn ouderen over het algemeen tot op hogere leeftijd mentaal en fysiek fit en ook de voorzieningen en de sociale omgeving zijn voor ouderen veranderd. In deelonderzoek 1 wordt rekening gehouden met een stijging van het aantal slachtoffers boven de 65 jaar, maar kan deze leeftijdsgrens niet beter worden verhoogd wanneer het gaat over het afbakenen van de 'risicogroep ouderen'? Zo ja, welke leeftijd is dan geschikt als ondergrens voor deze groep?

### **Deelonderzoek 2**

Hoewel uit onderzoek is gebleken dat ouderen relatief vaker slachtoffer zijn van een fatale woningbrand, is er weinig bekend over de redenen waarom ouderen vaker slachtoffer zijn. Wel zijn er in de internationale literatuur risicofactoren beschreven, maar de vraag is of deze risicofactoren ook voor de Nederlandse situatie gelden. Een aantal risicofactoren spelen mogelijk een rol bij het verhoogde risico bij ouderen om slachtoffer te worden van woningbrand, maar deze zijn nog niet op een gedegen wijze getoetst. Om deze risicofactoren te toetsen moet in eerste instantie worden gekeken naar de specifieke kenmerken van ouderen ten opzichte van de algemene populatie. Daarna kan de relatie tussen deze kenmerken en de kenmerken van ouderen bij een fatale woningbrand worden onderzocht. Wanneer deze relatie is onderzocht zal er een beeld ontstaan van welke risicofactoren er verantwoordelijk zijn voor het hogere risico om te overlijden bij een woningbrand.

### **Deelonderzoek 3**

Om te voorkomen dat er in de toekomst een stijging zal plaatsvinden van het aantal oudere slachtoffers van woningbranden, is het van belang om op zoek te gaan naar passende interventies. Door middel van een (inter)nationaal literatuuronderzoek naar dergelijke interventies, kan inzichtelijk gemaakt worden welke interventies momenteel bestaan. Om de toepasbaarheid van de interventies te meten, moet worden gekeken naar de effectiviteit van de interventie en naar de toepasbaarheid op nationaal niveau.



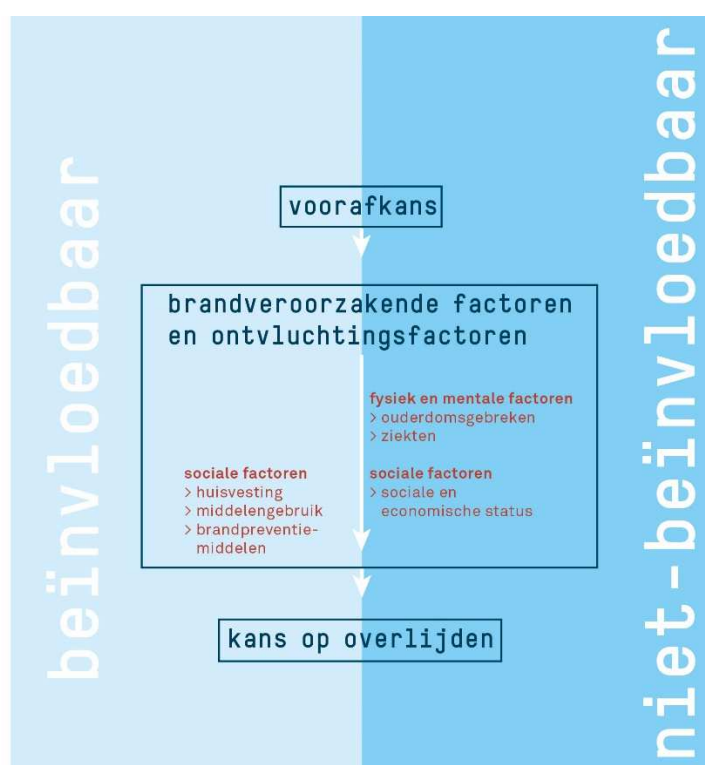
# 1 Overzicht risicofactoren

## 1.1 Inleiding

Om een goede inschatting te maken van de effectiviteit van interventies, is het relevant te weten welke risicofactoren van belang zijn als het gaat om de brandveiligheid van ouderen in Nederland. Immers: als bekend is wat de risicofactoren zijn, is ook bekend waar interventies zich op zouden moeten richten. In deelrapport 2 komen deze risicofactoren aan de orde. De vraag die hierbij centraal staat is: *Welke risicofactoren met betrekking tot ouderen zijn van invloed om te overlijden ten gevolge van een woningbrand?* In dit hoofdstuk wordt een samenvatting gegeven van de bevindingen van deelrapport 2.

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag uit deelrapport 2 is nationaal en internationaal een verkennend literatuuronderzoek gedaan naar factoren die van invloed zijn op de kans dat ouderen komen te overlijden ten gevolge van een brand. Voor zover er in internationale literatuur bepaalde risicofactoren voor ouderen worden genoemd, is getracht na te gaan in hoeverre deze factoren ook voor Nederlandse ouderen gelden. Nader onderzoek naar met name (risicofactoren en oorzaken van) praktijkincidenten is nodig om een nog nauwkeuriger beeld te krijgen van de situatie in Nederland.

**Figuur 1.1** Indeling risicofactoren uit de literatuur



## 1.2 Soorten risicofactoren

In literatuur worden verschillende risicofactoren benoemd. Hieronder worden ze samengevat weergegeven.

### 1.2.1 Voorafkans

De kans om te overlijden als gevolg van een woningbrand verschilt per leeftijdsgroep. Ouderen hebben in vergelijking met andere leeftijdsgroepen een hogere kans om slachtoffer te worden van een woningbrand. Ouderen hebben daarnaast in vergelijking met andere leeftijdsgroepen vaker brandwonden. En als een oudere vanwege een woningbrand terecht komt in een ziekenhuis of brandwondencentrum, is de kans dat die persoon als gevolg van het opgelopen letsel komt te overlijden 2,7 keer zo hoog dan bij personen van onder de 60 jaar.

### 1.2.2 Niet-beïnvloedbare factoren

#### *Fysieke en mentale factoren*

- > Er zijn over het algemeen meer vrouwelijke dan mannelijke slachtoffers onder 65-plussers.
- > Fatale woningbranden bij 65-plussers vinden vaker plaats in de wintermaanden, overdag en doordeweeks.
- > Als het lichaam minder functioneert door ouderdomsgebreken of ziekten, vergroot dit de kans op een woningbrand of brandwonden.
- > Ouderen met een fysieke beperking (gehoorverlies, gezichtsverlies, reukverlies, afnemen tastzin, afgenomen reactietijd, afgenomen mentale capaciteiten en cognitieve vaardigheden) zijn vaker slachtoffer van fatale brand(wonden) dan ouderen zonder een fysieke beperking.
- > Het naast elkaar bestaan van meerdere beperkingen of aandoeningen, co-morbiditeit genoemd, vindt vaker bij ouderen plaats en geeft een verhoogd risico op een fatale woningbrand.

#### *Sociale factoren*

- > Ouderen die alleen wonen hebben een hogere kans op (fatale) brand(wonden).
- > Sociale isolatie is een risicofactor voor het ontstaan van kledingbrand bij koken.
- > Hoarding (verzamelwoede) verhoogt het risico op brand bij ouderen

### 1.2.3 Beïnvloedbare factoren

- > Een verouderde woning geeft een hogere kans op woningbrand.
- > Verouderde apparatuur geeft een verhoogd risico op brand(wonden). Ook is slecht onderhouden of defecte apparatuur verantwoordelijk voor veel slachtoffers.
- > Roken is de grootste veroorzaker van een fatale woningbrand, koken is de nummer één veroorzaker van brandwonden.
- > Over vergeetachtigheid tijdens het koken als risicofactor voor woningbrand is veel minder te vinden in de literatuur.
- > In woningen waarin ouderen blijven wonen is bij de mogelijkheden tot ontvluchting vaak alleen rekening gehouden met mobiele mensen, waardoor ouderen minder snel de woning kunnen ontvluchten bij brand.
- > Ouderen hebben minder vaak een (werkende) rookmelder aan het plafond hangen dan jongere leeftijdsgroepen.



### 1.2.4 Brandveroorzakende materialen

In de materialen die brand veroorzaken is een rangorde te maken in de meest voorkomende brandveroorzakende materialen bij een fatale woningbrand bij ouderen.

Tabel 1.2 Brandveroorzakende materialen

Nummer	Brandveroorzakende materialen	Meest voorkomende brandveroorzakende situatie of gedrag
1.	Rookwaren	> Onachtzaam weggegooid rookwaren > Onachtzaam roken > In slaap vallen tijdens roken
2.	Elektrische kacheltjes	> Brandbare spullen te dicht bij de hittebron plaatsen > Kleding te dicht bij de hittebron plaatsen
3	Elektrische apparatuur	> Verkeerd gebruik van elektrische dekens
4.	Kooktoestellen	> Onachtzaam koken > Kleding te dicht bij de hittebron plaatsen

## 1.3 Risicoprofiel

De beschreven risicofactoren uit de literatuur om slachtoffer te worden van een fatale woningbrand hangen met elkaar samen en kunnen niet los van elkaar worden gezien. Vaak resulteert een opeenstapeling van risicofactoren uiteindelijk in een fatale woningbrand. Zo zal een alleenwonende oudere met een beperking, minder kans hebben om te vluchten. Het is lastig om de samenhang tussen alle risicofactoren in beeld te brengen, maar er kan wel op basis van literatuur een profiel worden opgesteld van een combinatie van risicofactoren die de meeste kans geven op een fatale woningbrand bij ouderen. Als meest risicovolle situatie komt dan naar voren:

- > Een *alleenstaande*
- > *man*
- > die *rookt*
- > en *alcohol* gebruikt
- > tijdens de *winter*
- > *verminderd* mobiel is
- > zich in een *kleine leefruimte* bevindt
- > met *veel spullen*
- > gebruikmaakt van *elektrische- of gaskachels*
- > en *geen werkende rookmelder* in huis heeft.

### 1.3.1 Nederlandse ouderen

Van 2008 tot en met 2013 zijn er door het Instituut Fysieke Veiligheid (IFV) in totaal 84 slachtoffers van een fatale woningbrand van 65 jaar en ouder geregistreerd. Wanneer de gezondheidstoestand van Nederlandse ouderen onveranderd blijft, en we geen rekening houden met alle andere risicofactoren, kunnen we verwachten dat het aantal oudere slachtoffers evenredig zal gaan stijgen met de toename van het aantal ouderen.

### 1.3.2 Lichamelijke en geestelijke factoren

Niet alleen de levensverwachting is afgelopen decennia toegenomen, ook de ervaren gezondheid is toegenomen. Ouderen leven gemiddeld tot ongeveer 77 jaar in een als goed ervaren gezondheidstoestand. Gedurende de jaren vindt er een relatief geleidelijke stijging plaats van de mate van lichamelijke beperking. Voor veel beperkingen geldt, dat ze toenemen naarmate de leeftijd vordert.

**In ruim 38% van de fatale woningbranden (2008-2014) is het slachtoffer beperkt zelfstandig mobiel. In ruim 8% van de gevallen is het slachtoffer niet zelfstandig**

Bij mobiliteit en het vermogen tot het uitvoeren van de algemene dagelijkse levensverrichtingen, zien we echter dat het percentage personen met een beperking significant toeneemt vanaf de leeftijdsgroep 75 jaar en ouder (31,7%).

Naarmate de leeftijd vordert, neemt ook de mate van beperking door gehoorverlies toe. Pas bij 75 jaar en ouder is er echter een opmerkelijke stijging in de mate van beperking door gehoorverlies te zien. Verder hebben ongeveer 26 van de 1.000 ouderen van 65 jaar en ouder een gezichtsstoornis, terwijl maar ongeveer 6 per 1.000 van de totale bevolking een gezichtsstoornis heeft.

**Bij meer dan 10% van de gevallen is het slachtoffer slechthorend of doof, een hoger aantal dan op basis van voorkomen in de populatie verwacht mag worden. In ongeveer 7% van de gevallen is het slachtoffer slechtziend, een normaal voorkomen in de populatie. Voor beiden risicofactoren geldt echter dat het aantal geregistreerde slachtoffers zo laag is, dat er statistisch geen conclusies aan kunnen worden verbonden.**

Er is een verband tussen depressieve en/of angststoornissen en chronische ziekten. Mensen met depressieve en/of angststoornissen hebben meer chronische ziekten dan mensen zonder dergelijke stoornis(sen). Van de mensen met een lichamelijke aandoening heeft 22% tot 36% eveneens psychische problemen.

**In vier van de gevallen wordt genoemd dat het slachtoffer onwel is geworden. Twee keer gaat het hierbij om een hartaanval en twee keer is de oorzaak onbekend. Ook wordt twee keer genoemd dat de aanwezigheid van een longziekte van invloed is geweest op het overlijden ten gevolge van de brand.**

Cognitieve stoornissen (zoals dementie, waarvan de ziekte van Alzheimer de meest voorkomende vorm is) en stemmingsstoornissen (zoals depressieve stoornissen) zijn de meest voorkomende psychische aandoeningen onder ouderen. 12% van de ouderen rapporteert klinisch relevante depressie symptomen en 8% klinisch relevante angstsymptomen. In 2014 waren in Nederland ruim 260.000 mensen met dementie. Uit huisartsenregistratie blijkt dat afgelopen jaren een sterke stijging heeft plaatsgevonden in het aantal personen met dementie. Psychische aandoeningen en dan met name dementie, vormen een risicofactor voor het overlijden.

**In de beschrijvingen van branden wordt tweemaal genoemd dat verwardheid of een psychische aandoening van invloed is geweest op het ontstaan of verloop van de brand. Vijfmaal wordt dementie genoemd als invloedrijke factor.**

### 1.3.3 Sociale factoren

Senioren wonen in vergelijking met de gehele bevolking van Nederland vaker alleen. Van alle 65-plussers woont ongeveer 52% alleen, van alle 75-plussers ongeveer 64,6%. Wanneer men samenwoont kan de partner hulp verlenen. De partner kan de taak van mantelzorg op zich nemen. Er zijn momenteel ongeveer 3,5 miljoen Nederlanders die mantelzorg verrichten.

**In ongeveer 55% van de gevallen was bekend dat het slachtoffer alleen woonde. Tien van de 84 fatale woningbranden werden veroorzaakt door koken.**

### 1.3.4 Elektrische apparatuur

Kortsluiting of doorbranden van elektrische apparatuur is een veelvoorkomende oorzaak van een woningbrand.

**Bij Nederlandse ouderen zien we dat elektrische dekens relatief vaak terugkomen als betrokken elektrische apparatuur bij fatale woningbranden. In 21 keer van de gevallen is sprake van kortsluiting of doorbranden van elektra of elektrische apparatuur. In drie gevallen is de betrokken elektrische apparatuur een elektrische deken en bij zeven gevallen een huishoudelijk apparaat. Verzamelwoede (hoarding) wordt vier keer genoemd als betrokken risicofactor bij ontstaan of verloop van brand. Ook is afval relatief vaak terug te vinden als brandveroorzakend materiaal. Bij negen gevallen is er sprake van een omgevallen kaars of lamp of materialen die door de kaars of lamp zo heet zijn geworden dat ze zijn ontbrand. Opmerkelijk, want in internationale literatuur zien we het omvallen van een kaars of lamp weinig terug als belangrijke risicofactor bij ouderen.**

### 1.3.5 Gebruik alcohol en tabak

Het gebruik van alcohol en tabak neemt af naarmate de leeftijd toeneemt boven de 65 jaar. Ondanks de afname, blijkt roken in de internationale literatuur de grootste veroorzaker van fatale woningbranden bij ouderen.

**In 11 gevallen is de sigaret op de stoel of bank gevallen, waarop het slachtoffer zich bevond, waardoor het betreffende meubilair in brand is gestoken. Meestal is het slachtoffer in slaap gevallen. In sommige gevallen is het slachtoffer lichamelijk of geestelijk beperkt, waardoor diegene niet bij machte is geweest om de sigaret te verwijderen.**

### 1.3.6 Brandpreventiemiddelen

Uit onderzoek blijkt dat in circa 70% van de Nederlandse woningen een rookmelder is geïnstalleerd. In de leeftijdscategorie 65 tot en met 74 jaar heeft 65,5% van de ouderen een rookmelder in huis. In de leeftijdscategorie ouder dan 74 jaar heeft 61,2% een rookmelder in huis.

**In 25% van de gevallen is er sprake van de aanwezigheid van een rookmelder.**

Ondanks de aanwezigheid van een rookmelder, zijn ouderen in deze gevallen slachtoffer geworden van een woningbrand. Andere factoren als slechthorendheid of een beperkte mobiliteit zouden hier een rol kunnen hebben gespeeld. Een werkende rookmelder is voor ouderen dus lang geen garantie op een succesvolle ontvluchting.

## 1.4 Analyse van incidenten

Naast het analyseren van literatuur en de Nederlandse praktijksituatie, wordt in deelrapport 2 ingegaan op een aantal branden in woongebouwen waarin ouderen gehuisvest zijn en zelfstandig wonen: De Notenhout in Nijmegen, een aanleunflat in Rhenen, Vitalis Wilgenhof in Eindhoven en Henriëtte Freezerhof in Den Haag.

Wat we bij deze incidenten zien is dat er aanzienlijke verschillen zitten in gebouwen die gelden als verzorgingstehuizen of verpleegtehuizen (wonen voor zorg) of woongebouwen voor zelfstandige bewoning. De vereiste brandveiligheidsvoorzieningen in een gebouw zijn volgens de Nederlandse bouwregelgeving namelijk afhankelijk van de gebruiksfunctie van het gebouw. Deze functie wordt bepaald door de indiener van de vergunningaanvraag. Het Bouwbesluit 2012 kent binnen de gebruiksfunctie 'woonfunctie' diverse subgebruikfuncties. Binnen deze subgebruikfuncties wordt een onderscheid gemaakt tussen 'zelfstandig wonen' en 'wonen voor zorg'. Verzorgings- en verpleegtehuizen worden tegenwoordig vaak aangemerkt als 'wonen voor zorg'. Hiervoor gelden bijzondere eisen. Een seniorenflat of een aanleunwoning zijn vaak aangemerkt als een gewone woonfunctie (zelfstandig wonen) en hoeven dus niet aan die extra eisen te voldoen. Voor deze woningen gelden dezelfde eisen als voor bijvoorbeeld een eengezinswoning. Zelfs al zijn de meeste bewoners in praktijk niet zelfredzaam. Dit betekent dat er een grote kans is dat de brand- en vluchtveiligheidsmaatregelen onvoldoende zijn afgestemd op de bewoners.

Vanuit de bouwregelgeving geldt als uitgangspunt dat binnen 15 minuten na alarmering de door brand bedreigde personen zonder hulp van de brandweer kunnen vluchten. Uit verschillende recente incidentonderzoeksrapporten (Blijlevens et al., 2014; Tonnaer, 2015)) blijkt dat dit lang niet altijd mogelijk is. Het lijkt erop dat dit te maken heeft met rookverspreiding in combinatie met de doelgroep (verminderd zelfredzame personen). Hierdoor kan de brandweer geconfronteerd worden met een enorme hulpvraag, waar de brandweer niet op ingericht is.

Uit de incidenten die onderzocht zijn in het kader van deelrapport 2 komt ook naar voren dat verschillend gedacht wordt over de wijze van ontruiming. Bij twee incidenten wordt aangegeven dat bewoners uit omliggende woningen mogelijk niet geëvacueerd hoeven worden, omdat verondersteld wordt dat de woning een veilige plaats is. Terwijl uit andere incidenten is gebleken dat de rook van een brand buiten de woning wel degelijk woningen binnen kan dringen.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Conform het Bouwbesluit 2012 is brandcompartimentering erop gericht een eventuele brand in een appartement gedurende een bepaalde tijd binnen dat appartement te houden. Deze brandcompartimentering is niet bedoeld om het appartement te beschermen tegen brand of rook van buiten (al kan die in praktijk wel zo werken).

# 2 Onderzoek oplossingsrichtingen

## 2.1 Inleiding

Nationaal en internationaal wordt er veel nagedacht over hoe de brand- en vluchtveiligheid bij ouderenhuisvesting verbeterd kan worden. In vakliteratuur worden allerlei (mogelijke) maatregelen en oplossingsrichtingen genoemd. Maar ook in allerhande rapportages worden mogelijke maatregelen genoemd. Deze 'grijze literatuur' is ook meegenomen in het onderzoek. Tot slot leven er bij tal van deskundigen ideeën over maatregelen en oplossingsrichtingen. Deze ideeën zijn vaak niet gedocumenteerd, maar worden vaak wel mondeling gedeeld op congressen of in intercollegiaal contact. Ook deze (mogelijke) maatregelen en oplossingsrichtingen zijn meegenomen in dit onderzoek.

Deze literatuur is in het kader van dit onderzoek systematisch doorzocht. In dit hoofdstuk wordt de wijze waarop dit onderzoek heeft plaatsgevonden nader toegelicht.

De gevonden oplossingen dienen zich vaak aan in de vorm van preventieve interventies. Dit zijn maatregelen waarmee een instantie (een groep binnen) de samenleving probeert te beïnvloeden, om zo te trachten negatieve gebeurtenissen te voorkomen. In dit geval gaat het om maatregelen gericht op ouderen, waarmee brand of de gevolgen van brand kunnen worden voorkomen.

Bij interventies ter voorkoming van brand(wonden) bij ouderen moet men niet alleen denken aan het bevorderen van het gebruik van brandpreventiematerialen, zoals rookmelders. Bijvoorbeeld het aanzetten van ouderen tot het vertonen van (brand)veilig gedrag of het aanzetten van instanties tot het strenger controleren op de brandveiligheid behoren hier ook toe. Er zijn drie categorieën van preventie interventies te onderscheiden.

1. Voorlichting en educatie
2. Regelgeving en handhaving
3. Inrichting van de fysieke en sociale omgeving (engineering)

### 2.1.1 Voorlichting en educatie

Om tot gedragsbeïnvloeding te komen, is het vaak noodzakelijk om kennis te hebben over risico's en veilig handelen. Daarnaast is het meestal noodzakelijk dat de betrokken doelgroep gemotiveerd is om daadwerkelijk het veilige gedrag te vertonen en dus positieve ideeën heeft over het gewenste gedrag. Door middel van voorlichting en educatie kan kennis worden bijgebracht of de attitude ten opzichte van het gewenste gedrag worden beïnvloed. Voorlichting en educatie kan bijvoorbeeld plaatsvinden in de vorm van een groepsvoorlichtingsbijeenkomst, maar ook door het uitdelen van foldermateriaal of het uitvoeren van een woningcheck.

### 2.1.2 Regelgeving en handhaving

Door middel van regelgeving kunnen gevaarlijke situaties mogelijk vermeden worden. Regelgeving kan zowel op lokaal niveau, zoals een rookverbod in een verpleeghuis, als op landelijk niveau plaatsvinden, zoals het in de wet verplicht stellen van de aanwezigheid van rookmelders in alle Nederlandse woningen. Ook kan er door middel van preventieve

interventies worden aangestuurd op handhaving van regelgeving. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het aanzetten tot de periodieke controle van brandblusinstallaties.

### 2.1.3 Inrichting van de fysieke en sociale omgeving (engineering)

Dit zijn interventies die veelal het gebruik, de installatie en het onderhoud van technische voorzieningen (zoals brandpreventiematerialen) stimuleren. Te denken valt aan interventies, waarbij vrijwilligers gratis rookmelders ophangen bij ouderen die niet in staat zijn om een rookmelder op te hangen. Maar het kan bijvoorbeeld ook gaan over de inrichting van de ruimte, zoals het creëren van brandveilige vluchtruimtes. Een voorbeeld van een interventie die zich richt op het inrichten van de sociale omgeving, is het opzetten van een veiligheidsnetwerk van burens of familie die in actie komt wanneer een oudere een alarmknop indrukt bij brand.

Een kenmerk van een interventie is dat de potentiële effectiviteit gemeten kan worden. Dit is belangrijk, want anders valt er niets te zeggen over de zin of onzin van het preventiemiddel.

## 2.2 Literatuuronderzoek

Allereerst is er een literatuuronderzoek uitgevoerd, waarin is gezocht naar wetenschappelijke artikelen over brand(wonden)preventieve interventies voor ouderen. Daarbij is gezocht naar alle artikelen waarin iets is geschreven over deze interventies. Het artikel hoeft dus niet hoofdzakelijk een beschrijving van een interventie te bevatten. Het artikel kan ook gaan over onderzoek naar risicofactoren, waarbij er geconcludeerd wordt dat er bepaalde interventies noodzakelijk zijn om deze risicofactoren aan te pakken. Er is dan sprake van een aanbeveling tot een interventie.

Aangezien de instanties die zich bezighouden met interventieplanning op het gebied van brand(wonden) voorkomen bij ouderen zo diffuus zijn, zijn de artikelen over deze interventies in veel verschillende, uiteenlopende vakbladen terug te vinden. Er is gezocht in:

- > medische literatuur
- > literatuur op het gebied van brand
- > literatuur op het gebied van psychologie of educatie.

De voornaamste bronnen waarbinnen is gezocht:

- > Pubmed (database met beschrijvingen van biomedische wetenschappelijke artikelen)
- > SafetyLit (database met wetenschappelijke literatuur over onderzoek naar geweld, ongevallen en (zelf)verwondingen)
- > International Association for Fire Safety Science (IAFSS, organisator van het congres Human Behaviour in Fire)
- > Fire Safety Journal (internationaal wetenschappelijk tijdschrift over brandveiligheid)
- > ERIC (database met wetenschappelijke literatuur over educatie).

De voornaamste gebruikte zoektermen zijn:

- > Elderly/Aged/Old
- > Intervention/Program/Education
- > Prevention/Accident
- > Fire/Burn.

Er is geen systematische zoekopdracht verricht. Bij het zoeken naar literatuur vond er op den duur verzadiging plaats (er werden geen nieuwe artikelen meer gevonden). Er kan dus vanuit worden gegaan dat het grootste gedeelte van de relevante literatuur binnen de gebruikte bronnen gevonden is.

## 2.3 Rapportages

Een groot deel van de brand(wonden)preventieve interventies voor ouderen is niet beschreven in de wetenschappelijke literatuur. Desalniettemin is er soms relevante informatie over interventieplanning te vinden in de vorm rapportages, de zogenaamde grijze literatuur. Om deze grijze literatuur te vinden is een internetsearch gedaan met behulp van de internetzoekmachine Google ([www.google.nl](http://www.google.nl)).

De voornaamste gebruikte zoektermen zijn:

- > Elderly/Aged/Old
- > Intervention/Program/Education
- > Prevention/Accident
- > Fire/Burn.

Alle gevonden rapportages zijn gedownload en de inhoud is beoordeeld op relevantie en kwaliteit. Relevante rapportages zijn meegenomen in het onderzoek en bijgevoegd in de beschreven resultaten van het literatuuronderzoek.

## 2.4 Netwerkcontacten

Naast de wetenschappelijke literatuur en de grijze literatuur is er ook informatie over brand(wonden)preventieve interventies voor ouderen dat nergens beschreven is of niet gemakkelijk te vinden is via zoekmachines op het internet. Het is mogelijk dat de informatie in een andere taal dan het Engels of Nederlands is gepubliceerd of dat de informatie niet gemakkelijk te vinden is met de voor de hand liggende zoektermen. Ook is de informatie soms in zijn geheel niet gepubliceerd op het internet. Door middel van netwerkcontacten is geprobeerd om deze informatie te vinden. Netwerkcontacten zijn contacten die in de loop der jaren zijn opgedaan door de betrokken auteurs. Informatie via netwerkcontacten kan bestaan uit informatie die is opgevraagd door het actief benaderen van personen, waarvan men weet dat ze betrokken zijn bij brand(wonden)preventieve interventies voor ouderen. Het kan ook bestaan uit informatie die is opgedaan tijdens bijeenkomsten van netwerkcontacten. Een belangrijke bron van informatie is hierbij de tweejaarlijkse International Safety Education Seminar. De informatie die is vergaart met behulp van netwerkcontacten is op een rijtje gezet.

## 2.5 Resultaten

In totaal zijn er 26 artikelen en rapportages gevonden, die relevante informatie bevatten over interventies op het gebied van brand(wonden)preventieve voor ouderen. Er zijn 22 wetenschappelijke artikelen, vier rapportages en één opiniestuk gevonden.

- > 11 van de 26 artikelen en rapportages bevatten aanbevelingen tot het opzetten of uitvoeren van een bepaalde interventie. De aanbevelingen variëren: van aanbevelingen over het soort interventie tot aanbevelingen over de uitvoering van een interventie.
- > 11 van de 26 artikelen en rapportages beschrijven interventies die daadwerkelijk zijn uitgevoerd om brand(wonden) bij ouderen te voorkomen. Bij 8 van de 11 artikelen of rapportages is de effectiviteit van de interventie gemeten.
- > Er zijn drie artikelen en rapportages gevonden, waarin meerdere interventies worden beschreven. Sommige van deze interventies zijn daadwerkelijk uitgevoerd en sommige interventies worden aanbevolen.



- > Vijf van de 26 artikelen en rapportages beschrijven de opzet of ontwerp van een interventie. Bij twee van de vijf artikelen en rapportages is ook de effectiviteit van de opzet of het ontwerp gemeten.

In bijlage 1 is een tabel opgenomen waarin per artikel of rapport wordt aangegeven om wat voor soort preventieve interventie het gaat en of de interventie daadwerkelijk is uitgevoerd of slechts als aanbeveling is beschreven. In deze bijlage is ook uitgebreid beschreven welke interventies in de literatuur genoemd worden.

# 3 Modellen en implementatie van oplossingsrichtingen

Om de veiligheid van ouderen te vergroten, dienen er verschillende dingen te gebeuren: de risico's van brand en rook moeten beperkt worden en de mogelijkheden tot ontvluchting (al dan niet met hulp) dienen vergroot te worden. In feite zijn alle maatregelen om ouderen beter te beschermen tegen brandgevaar, gericht op deze drie zaken. In dit hoofdstuk wordt beschreven waar het gevaar van brand en rook precies uit bestaat en hoe de Brandweeracademie deze risico's modelleert. Met name het Cascademodel speelt hier een belangrijke rol in. In paragraaf 3.3. worden de gevonden interventies geassocieerd aan de hand van het Cascademodel.

## 3.1 Gevaar van brand en rook

Brand is gevaarlijk voor mensen. Dit heeft enerzijds te maken met het feit dat mensen door de brand brandwonden kunnen oplopen en anderzijds met het feit dat mensen bij brand de kans lopen hete en/of giftige rook in te ademen. Rook op ooghoogte zorgt er bovendien voor dat mensen zich in een gebouw moeilijker kunnen oriënteren door verminderd zicht. Daarbij komt dat het inademen van verbrandingsproducten een negatieve invloed heeft op het oriëntatie en reactievermogen. Ten slotte kunnen de schadelijke stoffen in de rook en de hitte van de rookgassen ertoe leiden dat mensen bewusteloos raken en zelfs acuut overlijden (Hagen & Witloks, 2013, p. 66).

De Brandweeracademie tracht het fenomeen 'brand' en de risico's van brand op verschillende manieren te beschrijven en te analyseren. Daarbij gaat het niet alleen om brand als natuurkundig verschijnsel, maar ook om de interactie van brand met zijn omgeving en de reactie en reactiemogelijkheden van de mens daarop. Uitgangspunt van brandpreventieregeling in Nederland is dat mensen veilig moeten kunnen vluchten bij brand en dat de brand gedurende enige tijd niet door- of overslaat naar de burens.

Met name Kobes heeft in het recente verleden veel onderzoek gedaan naar vluchtveiligheid bij brand, onder meer aan de hand van het Analysemodel vluchtveiligheid. In dit model wordt gekeken naar mens-, gebouw- en brandkenmerken (Kobes, 2007) en is inmiddels uitgebreid met 'omgevingskenmerken' en 'interventiekenmerken' en staat bekend als het 'kenmerkschema' (zie figuur 2.1).

**Figuur 3.1 Analysemodel vluchtveiligheid ('kenmerkenschema')**



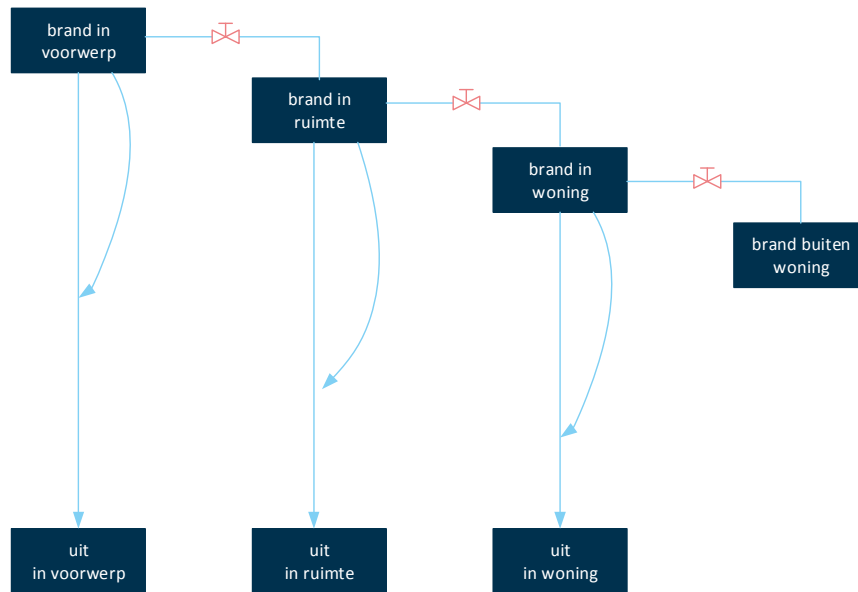
Naast het kenmerkenschema is er nog een model dat veelvuldig door de Brandweeracademie wordt gebruikt om een brand te beschrijven: het Cascademodel. Dit model richt zich vooral op het feitelijke verloop van de brand en de rook in tijd en plaats.

### 3.2 Cascademodel

Het Cascademodel is een model dat het fysieke verloop van een brand beschrijft, waarbij verschillende fasen kunnen worden onderscheiden (Van den Dikkenberg, Post, Van der Schaaf & Tonnaer, 2012). Dit model begint bij het ontstaan van een brand, waarbij er vanuit wordt gegaan dat een brand altijd in een voorwerp begint. Bij het uitblijven van adequate maatregelen, zal een brand zich uitbreiden naar de directe omgeving van dat voorwerp. Indien de brand zich daarna verder kan ontwikkelen (bij voldoende brand- en zuurstof en bij het uitblijven van een blusactie), kan de brand zich zelfs uitbreiden tot buiten de ruimte van ontstaan, tot buiten het compartiment en zelfs tot buiten het gebouw. In tegenstelling tot andere modellen (zoals de brandkrommen) doet het Cascademodel meer recht aan de verschillende fasen in de fysieke verspreiding van de brand en aan de dynamiek die een brand en rook kan hebben.

Het Cascademodel is nog steeds in ontwikkeling. Het oorspronkelijke Cascademodel gaat uit van vier fasen van brand (Van den Dikkenberg et al., 2012). In het model doorloopt een brand verschillende, van elkaar te onderscheiden ruimtelijke fasen: van voorwerp naar ruimte, naar de verdere woning (brandcompartiment) en buiten de woning. Dit impliceert dat een woning uit meerdere ruimten kan bestaan. In de praktijk zijn echter allerlei variaties mogelijk.

**Figuur 3.2 Cascademodel**

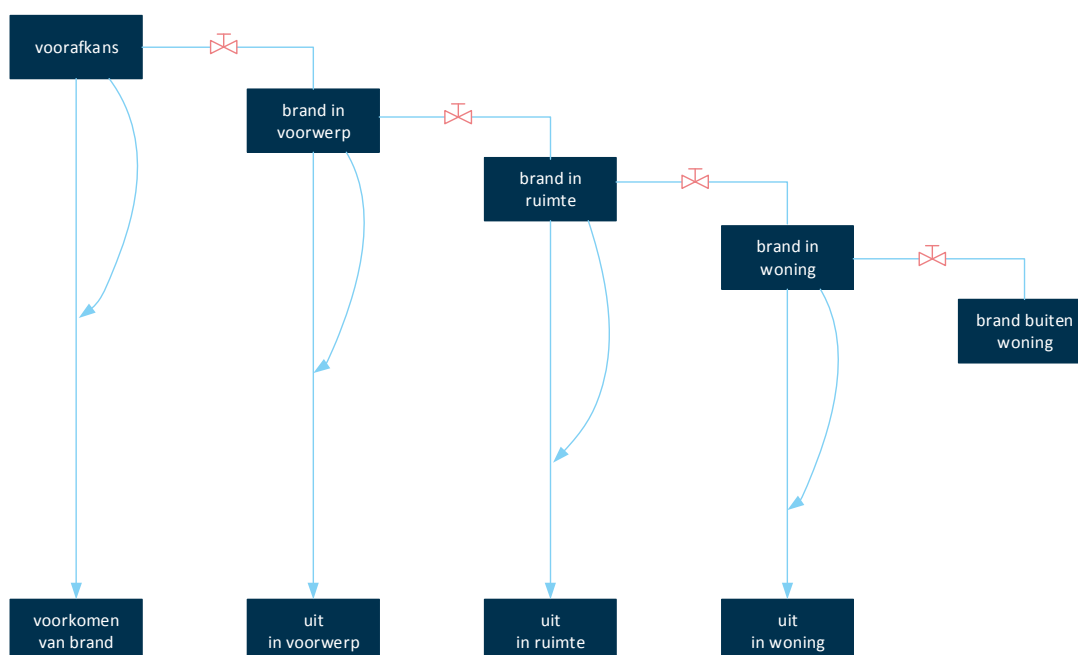


De kern van het Cascademodel, is dat verschillende afgebakende locaties (fases) worden onderscheiden, waarbij overgangen tussen die fases als cruciale ongewenste gebeurtenissen worden aangemerkt (Dikkenberg et al., 2012, p. 15). Een belangrijk kenmerk van dit model is de erkenning dat de rookverspreiding bij een overgang vaak één of zelfs meerdere fases verder is dan de brandverspreiding (Hagen & Witloks, 2013, p. 66).

In iedere fase in het model bestaan twee mogelijkheden: de brand gaat uit of de brand gaat over naar een volgende fase. Of de brand naar een volgende fase overgaat is afhankelijk van een groot aantal invloedsfactoren. Deze invloedsfactoren kunnen de bouwkundige of installatietechnische maatregelen zijn, die voorkomen dat de brand zich verder verspreidt of overslaat naar een andere compartiment. Maar ook menselijk gedrag, zoals het optreden van bewoners of BHV-ers, maakt deel uit van de invloedsfactoren. Deze invloedsfactoren samen maken het 'kraantje' dat bepaalt of een brand doorgaat naar een volgende fase. Door bij wijze van spreken een 'kraantje', in het model dicht te draaien, kan brand of rook, zich niet verder ontwikkelen. Zodoende kunnen handelingen en maatregelen een verdere uitbreiding elimineren (Hagen & Witloks, 2013, p. 66). Om brandveiligheid daadwerkelijk te kunnen verbeteren, dient inzichtelijk te zijn welke factoren invloed hebben op brandveiligheid, hoe groot deze invloed is en hoe deze factoren zich tot elkaar verhouden, zodat berekend of beredeneerd kan worden wat het effect is van bepaalde (brandveiligheids)maatregelen (Dikkenberg et al., 2012, p. 7).

In dit onderzoek richten we ons op de brand- en vluchtveiligheid van ouderen. Om deze veiligheid te bevorderen dient niet alleen gekeken te worden naar het elimineren van brandgevaar, maar ook naar interventiemogelijkheden en naar maatregelen die een positieve invloed hebben op het vluchten bij brand. Naar aanleiding van deelrapport 2 is aan het oorspronkelijke Cascademodel een stap toegevoegd: de 'voorafkans'. Deze voorafkans vormt de eerste stap in het model, ter duiding van mogelijkheden om te voorkomen dat er überhaupt brand ontstaat.

**Figuur 3.3 Toepassing Cascademodel op het onderzoek**



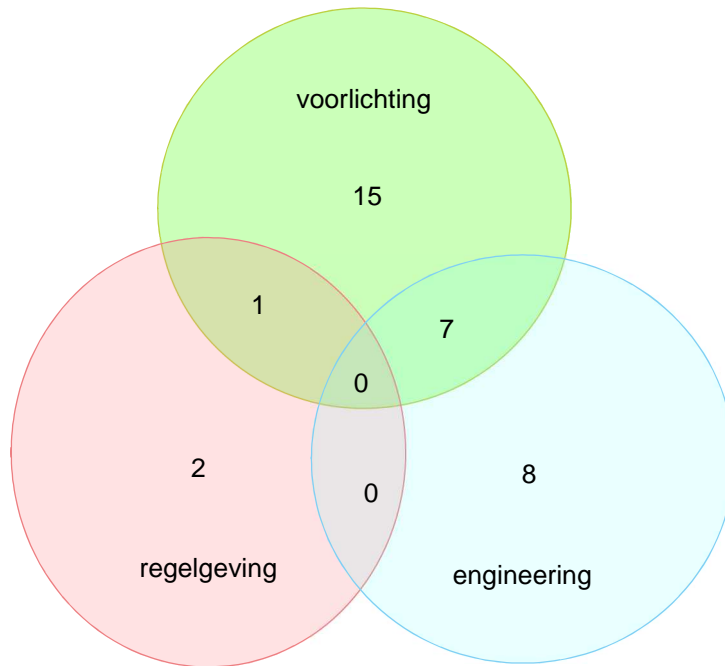
De cascadefasen worden gebruikt om maatregelen met betrekking tot verspreiding van brand, rook, de vlucht- en redmogelijkheden in het juiste stadium te duiden. Daarbij gaat het om een rangorde waarbij het stadium van de brand en de rookontwikkeling wordt gekoppeld aan de interventiemogelijkheden waarin bewoners zichzelf in veiligheid kunnen brengen (voor zover mogelijk, want dat is met oudere bewoners juist het probleem) of om mensen nog in veiligheid te brengen. De onderverdeling is niet statisch, want niet iedere interventie past uitsluitend in één stadium.

Per fase wordt uiteengezet hoe ervoor gezorgd kan worden dat brand en rook zich verder kunnen verspreiden en hoe vlucht- en redmogelijkheden geoptimaliseerd kunnen worden. Deze mogelijkheden zijn onder te verdelen in gedragsbeïnvloeding (voorlichting en educatie), regelgeving en technische voorzieningen (engineering).

### 3.3 Gevonden interventies

In bijlage 1 is de inventarisatie van de gevonden interventies weergegeven. De meeste (23 van de 33) interventies die zijn beschreven, zijn gevonden op het gebied van voorlichting en educatie. Acht van deze interventies zijn in combinatie met een interventie op het gebied van regelgeving en handhaving of engineering. In totaal zijn er 15 interventies gevonden, waarbij de inrichting van de fysieke of sociale omgeving (engineering) wordt genoemd als belangrijk onderdeel van de interventie. In zeven interventies wordt engineering gecombineerd met voorlichting of educatie. Ten slotte zijn er drie interventies gevonden op het gebied van regelgeving en handhaving, waarvan één in combinatie met educatie en voorlichting.

**Figuur 3.4 Verdeling interventies over categorieën**



Het onderzoek naar interventies is in eerste instantie uitgevoerd om een beeld te krijgen van mogelijke oplossingsrichtingen binnen Nederland. Het is echter niet altijd mogelijk om internationale, interessante en/of effectieve interventies één op één over te nemen in de Nederlandse context. In Nederland kunnen de omstandigheden dusdanig verschillen van de onderzochte interventies, dat het onmogelijk is om de interventie over te nemen. Zo kunnen er sociaal-culturele verschillen zijn, maar ook de staatsinrichting kan verschillen met die van Nederland. Tenslotte kunnen de mogelijkheden tot uitvoering (mankracht of financiële middelen) verschillen. Het is daarom noodzakelijk om de gevonden interventies te beoordelen op de mogelijkheden tot implementatie binnen Nederland.

Experts op het gebied van brand(wonden)preventieve interventies hebben de gevonden interventies in eerste instantie onderverdeeld naar het Cascademodel, een veelgebruikt model binnen brandpreventie in Nederland. Hierdoor is een beeld ontstaan van de rook- en brandfasen waar de interventies precies effect op hebben. Ook is de onderverdeling van interventies toegelicht en zijn de bijbehorende interventies op een rijtje gezet. Als laatste is er een oordeel gegeven over de bruikbaarheid van de interventies. De onderzoekers hebben bij deze beoordeling gelet op:

- > mogelijkheden voor implementatie binnen Nederland
- > de uitkomsten van een eventuele effectmeting
- > de aansluiting met de gevonden risicofactoren in deelrapport 2.

Onderzocht is voor welke fase van het Cascademodel een interventie relevant is. Binnen elke fase van het Cascademodel is vervolgens weer een onderverdeling gemaakt in type interventie, aan de hand van de onderstaande tabel.

**Tabel 3.5 Soorten interventies**

	Gedragbeïnvloeding		Private regels	Technische voorzieningen
	Bewoner	Sociale omgeving		
Brandverspreiding of ontwikkeling				
Rookverspreiding				
Vluchtmogelijkheden				
Redmogelijkheden				

De onderverdeling is overigens geen keurslijf, want niet iedere interventie past uitsluitend in één stadium.

Zoals aangegeven worden de geïnventariseerde interventies gecategoriseerd aan de hand van het Cascademodel en de bijbehorende matrix. De geïnventariseerde interventies hebben voor het overgrote deel betrekking op het beperken van de kans op ontstaan van brand, het ontdekken van brand, het vluchten voor brand en het in een vroeg stadium beperken of bestrijden van brand. Veel aandacht wordt besteed aan ‘voorlichting’. In een groot aantal artikelen wordt ingegaan op de wijze waarop die voorlichting plaats moet vinden (bijvoorbeeld door ‘een gepensioneerd brandweerman’ of ‘met behulp van een video’). Maar het concrete doel van de voorlichting, of wat de beoogde gedragsverandering zou moeten zijn, wordt in veel artikelen niet benoemd. Hierdoor hebben dit soort aanbevelingen een nogal vrijblijvend en weinig toepasbaar karakter. Daarom zijn dit soort maatregelen niet opgenomen in de matrix.

Ook worden er in de bestudeerde artikelen soms problemen gesignaleerd (bijvoorbeeld dat ouderen vaak de rookmelder niet horen), zonder dat hierbij een mogelijke oplossing voor het gesignaleerde probleem wordt gegeven. Verder worden in de artikelen aanbevelingen gedaan op het terrein van beleid en onderzoek. Zo wordt aanbevolen dat er een betere registratie van incidenten zou moeten plaatsvinden. Ook zouden er vanuit de brandweer of de wijkverpleegkundige ‘relaties aangegaan moeten worden’ met zelfstandig wonende ouderen.

In de literatuur worden ook aanbevelingen gedaan die weliswaar concreet zijn, maar waarvan de relatie met brandveiligheid niet expliciet benoemd wordt. Bijvoorbeeld dat er geen losse tapijtjes in de badkamer of keuken mogen liggen. Of maatregelen die weliswaar een relatie hebben met het ontstaan van brandwonden, maar niet met het ontstaan van brand (bijvoorbeeld dat kraanwater een bepaalde maximumtemperatuur zou moeten hebben).

Tot slot is er nog een categorie van maatregelen waarvan niet duidelijk is wat de auteur precies bedoelt. Zo wordt in één artikel gepleit voor ‘brandvertragende huizen’, zonder dat duidelijk is wat dat concreet betekent.



De geïnventariseerde interventies zijn niet gelijk te verdelen over de verschillende tabellen van de verschillende fases van het Cascademodel. Sommige tabellen zullen grotendeels leeg zijn. In het algemeen geldt: hoe verder in het Cascademodel, hoe minder interventies er gevonden zijn.

### 3.4 Ontstaan van brand

**Tabel 3.6 Interventies ten aanzien van ontstaan van brand**

	Gedragsbeïnvloeding		Private regels	Technische voorzieningen
	Bewoner	Sociale omgeving		
Brandontwikkeling	Voorlichting apparatuur of installatie	Voorlichting (bewustzijn gevaar roken) Voorlichting (risico's) zorgverleners	Reglementeren van roken Veiligheidskeur- merk apparatuur	Vervangen/verwijderen brandgevaarlijke apparatuur/installaties Brandvertragende materialen Kans of effect reducerende hulpmiddelen

In de literatuur wordt gesproken over verschillende mogelijkheden om brand te voorkomen. In tegenstelling tot de andere cascadesfasen, wordt bij deze fase de focus gelegd op brandontwikkeling. Verschillende auteurs (Bugeja, 2004; Ehrlich, 2006; Diekman et al., 2010; Leahy, Sessler, Baggott, Laverde, Rabbits, et al., 2012; Lehna, Coty, Fahey, Williams, Scrivener, et al., 2015; Miller, 2009; Redlick, Cooke, Gomez, Banfield, Cartotto, et al., 2002; Ryan, Thorpe, Mullin, Roberts, Tompkins, et al., 1997; Smerz, 2003) hebben onderzoek gedaan naar het geven van voorlichting aan ouderen. In diverse artikelen wordt op verschillende wijzen getracht ouderen inzicht te geven in brandveilig wonen. Daarbij gaan Bugeja (2004) en Ehrlich (2006) specifiek in op het bewustzijn van de gevaren van roken in bed in combinatie met brandveiligheid. Grant (2013) geeft het belang van voorlichting over veilig koken, veilig gebruikmaken van elektrische apparatuur, regelmatige woningchecks en het gebruik van mobiele (straal)kachelletjes. Het vormgeven van de voorlichting kan op verschillende wijze, onder andere gegeven door gepensioneerde brandweermannen (Bugeja, 2004) of middels korte video's (Lehna et al., 2015).

Naast het voorlichten van bewoners, speelt ook voorlichting van de sociale omgeving een rol. Miller (2009) heeft een model ontwikkeld om in te schatten of bewoners hulp nodig hebben bij het verminderen van de kans op brand. Lester en Kohan (2008) focussen op de rokende bewoner. Volgens deze auteurs zouden strengere regels moeten gelden voor dementerenden of zelfs het niet toelaten van rokende personen in verpleegtehuizen. Huisartsen kunnen ook een rol spelen bij brandveiligheid. Huisartsen moeten voorzichtig zijn met het voorschrijven van psychotrope middelen in verband met het vergroten van risico voor brandwonden. Dit geldt ook voor zuurstoftherapie (Ehrlich, 2006).

Het ontstaan van brand kan beperkt worden door regelgeving aan te passen, bijvoorbeeld door het verbieden van roken in slaapkamers en bepaalde plaatsen van verzorgingstehuis (Lester, 2008). Ook strengere rookregels voor dementerenden beperkt de kans op brand.

Naast voorlichting en private regelgeving zijn er technische voorzieningen mogelijk die de kans op brand beperken. Productveiligheidscontroles door fabrikanten en importeurs van ovens, kookplaten en verwarmingen zouden een bijdrage kunnen leveren (Bugeja, 2004).

Kachels die aan de muur zijn gemonteerd als alternatief voor mobiele (straal) kacheltjes (Bugeja, 2004). Kooktoestellen komen terug in verschillende artikelen. Ryan et al. (1997) beveelt het beperken van zelfstandig koken door cognitief beperkte ouderen aan. Indien er wel zelfstandig gekookt wordt, moet de inrichting van de kookplaat de kans op ongelukken beperken. Pitten kunnen bijvoorbeeld beter naast elkaar geplaatst worden dan achter elkaar. Daarbij is het van belang loshangende mouwen te voorkomen en makkelijk verwijderbare kleding te stimuleren in verband met de behandeling brandwonden. Naast de loshangende mouwen, zou brandvertragende kleding en beddengoed ook de kans op brand beperken (Lester, 2008; Ryan et al., 1997). Een 'gaskookbeveliger' zou de kans op brand ook verder kunnen beperken.

In de voorafkans op brand wordt het gebruik van een elektrische waterkoker (Ryan et al., 1997) aangeraden. Blijkbaar wordt hierbij verondersteld dat het gebruik van een traditionele fluitketel een grotere kans op brand geeft dan het gebruik van een elektrische waterkoker. Er dient overigens wel goed opgelet te worden dat elektra veilig is uitgevoerd. Zo moet elektra geaard zijn, mag er geen elektrische bedrading onder een tapijt lopen, wordt gebruik van rafelige bedrading ontraden en mag bedrading niet met tape aan elkaar geplakt zijn. Ook het gebruik van verlengsnoeren wordt afgeraden, alsmede het plaatsen van teveel apparatuur op één stopcontact. Tot slot pleit de auteur ervoor om uitsluitend apparatuur met een keurmerk te gebruiken (Grant, 2013).

## 3.5 Brand in voorwerp

Tabel 3.7 Interventies ten aanzien van brand in voorwerp

	Gedragbeïnvloeding		Private regels	Technische voorzieningen
	Bewoner	Sociale omgeving		
Brandontwikkeling				Blussysteem Brandvertragende materialen
Rookverspreiding				
Vluchtmogelijkheden	Voorlichting	Voorlichting		Inrichting vluchtroutes Detectie en signalering
Redmogelijkheden				Alarmeringsmogelijkheden Evacuatiehulpmiddelen Noodknoppen

Vanuit het bedrijfsleven worden diverse voorzieningen aangereikt, die de brandontwikkeling beperken. Er zijn bijvoorbeeld verschillende sprinklers ontwikkeld, die bijdragen aan het detecteren en blussen of onder controle houden van de brand. Woningssprinklers zorgen ervoor dat de brand gedetecteerd en bestreden wordt. Een vereenvoudigde vorm van een woningssprinklerinstallatie is een zogenoemde waterleidingsprinkler. Deze sprinkler voldoet niet aan de normering voor woningssprinklers, maar wat betreft overleefbaarheid en vluchtmogelijkheden voor de bewoners wordt eenzelfde resultaat beoogd. Een nog meer vereenvoudigde vorm van een woningssprinkler, is een zogenaamde mobiele sprinkler. Deze kan geïnstalleerd worden zonder dat leidingwerk aangelegd moet worden in de woning. Het systeem bestaat uit een detectie, een sprinklerkop en een watervoorraad. Een sprinkler gemonteerd in de afzuigkap, die er voor zorgt dat een brand bij het kooktoestel, zoals vlam in de pan, snel wordt geblust.

In de geanalyseerde literatuur worden verschillende mogelijkheden aangehaald om de vluchtmogelijkheid te verbeteren. Zo kan er voorlichting gegeven worden over het belang om vluchtwegen vrij te houden van rommel en spullen, aan zowel de bewoner als de sociale omgeving (Grant, 2013). Ook kan in voorlichting gewezen worden op het belang van het hebben en oefenen van een vluchtplan, om vervolgens ook in te gaan op de mogelijke handelingen op het moment dat er brand op of dichtbij de bewoner ontstaat (Ryan et al., 1997). Verschillende artikelen (Harrington & Walker, 2009; Grant, 2013) geven het belang weer van het trainen van zorgpersoneel en hun rol bij het veilig ontvluchten bij brand.

Naast voorlichting wordt in diverse artikelen ook aandacht besteed aan technische voorzieningen die de vluchtmogelijkheid vergroten. Om te kunnen vluchten is detectie van de brand van belang. Als bewoners niet zelfstandig kunnen vluchten, is het van belang dat er snel hulp gealarmeerd kan worden. Hiertoe kunnen verminderd mobiele bewoners uitgerust worden met een halsketting met een noodknop of door het aanbrengen van noodknoppen in elk vertrek van het huis (New Zealand Fire Service Commission, 2014). Voor ouderen met een visuele of auditieve beperking is het van belang speciale detectie- en alarmeringssystemen te installeren met licht, vibratie of waarschuwendende geur (Tamura, Kozeki & Takanashi, 2004).

Grant (2013) benoemt in zijn artikel over brandveiligheidschecks door de thuiszorg het belang van stevige treden en balustraden bij de entree, ramen die gemakkelijk open zouden moeten gaan en niet zijn afgesloten. Hetzelfde geldt voor sloten, die zouden ook gemakkelijk open moeten gaan. Andere mogelijkheden om het ontvluchten te ondersteunen zijn; sleutellose sloten, deurkrukverlengers en elektrische raam- en deuropeners (New Zealand Fire Service Commission, 2014). Daarbij wordt door Sekizawa (2004) als voorwaarde gesteld dat noodverlichting en bewegwijzering van vluchtroutes begrijpelijk en universeel moeten zijn, waarbij ook het gebruik van liften een rol kan spelen in het ontvluchten.<sup>3</sup>

Redmogelijkheden kunnen volgens Grant (2013) ondersteund worden door noodtelefoonnummers naast de telefoon van bewoners te leggen. Een alternatief daarop omschrijft New Zealand Fire Service Commission (2014) vanuit de praktijk in Japan. Mensen kunnen daar 24 uur per dag bellen naar een noodnummer. Wanneer de hulpdiensten niet snel genoeg ter plaatse kunnen zijn, worden burgers gewaarschuwd.

Het redden van immobiele personen kan ondersteund worden met fysieke hulpmiddelen, zoals een evacuatiestoel (Sekizawa, 2004). Om een bedlegerige bewoner, inclusief matras, naar een veilige omgeving te brengen, is er de S-Cape-Pod. Dit reddingsmatras bevindt zich permanent onder het matras, in het geval van een calamiteit kan het evacuatiehulpmiddel om het matras én de persoon heengeslagen worden. De persoon wordt dus als het ware ingepakt als een cocon. Dankzij het dikke matras is veilige evacuatie mogelijk. Daarbij zou het inzetten van de lift bij evacuatie de mogelijkheid tot vluchten vergroten voor bewoners (Sekizawa, 2004).

### 3.6 Brand in ruimte

Tabel 3.8 Interventies ten aanzien van brand in ruimte

	Gedragbeïnvloeding		Private regels	Technische voorzieningen
	Bewoner	Sociale omgeving		
Brandontwikkeling				Brandvertragende materialen Effectreducerende hulpmiddelen Evacuatiehulpmiddelen
Rookverspreiding				
Vluchtmogelijkheden				Alarmeringsmogelijkheden
Redmogelijkheden				Alarmeringsmogelijkheden Evacuatiehulpmiddelen

In de geanalyseerde literatuur wordt bij brand in de ruimte vooral gesproken over verschillende technische voorzieningen om de brand te beperken. De technische voorzieningen zijn onder te verdelen in het beperken van de brandontwikkeling en in het vergroten van de vlucht- en redmogelijkheden. Vanuit het bedrijfsleven worden diverse voorzieningen aangereikt die de brandontwikkeling beperken, zoals de ontwikkeling van brandveilig meubilair en matrassen. Deze maatregel is van nut bij het voorkomen dat de brand die in een voorwerp zich uitbreidt (zie vorige paragraaf), maar deze maatregel voorkomt ook dat een brand van het ene voorwerp overslaat naar het andere voorwerp. Het

<sup>3</sup> Het gebruik van liften bij het ontvluchten is in Nederland nog geen gangbare praktijk en wordt soms zelfs afgeraden.

probleem is echter dat dit type meubilair en matrassen in Nederland voor particuliere markt nog nauwelijks verkrijgbaar is. Voor scootmobielen zijn brandwerende hoezen ontwikkeld, die er voor zorgen dat een brand in een scootmobiel niet verder kan ontwikkelen, zodat niet de gehele ruimte in brand komt te staan.

Zoals in de vorige paragraaf is aangegeven, heeft het bedrijfsleven verschillende sprinklers ontwikkeld die bijdragen aan het detecteren, blussen of onder controle houden van de brand. Ook in deze fase van het Cascademodel kan een dergelijke automatische blusinstallatie nut hebben.

Zowel de vlucht- als redmogelijkheden worden vergroot door brand tijdig te detecteren. New Zealand Fire Service Commision (2014) neemt Japan als voorbeeld, waar gekoppelde rookmelders met de burens veel worden geïnstalleerd. Ook Brandweer Nederland ziet mogelijkheden in deze voorziening. Burens kunnen zorg dragen voor een alarmopvolging, in de vorm van het snel nagaan wat de reden van alarm is en indien noodzakelijk over kunnen gaan tot blussing of redding (Brandweer Nederland, 2015). Daarnaast ziet New Zealand Fire Service Commision (2014) een mogelijkheid in gekoppelde rookmelders, die signalen naar een bedrijf of persoon kunnen versturen. Ook vanuit het bedrijfsleven worden verschillende mogelijkheden met betrekking tot gekoppelde rookmelders aangedragen. Rookmelders die worden aangesloten op een personenalarm zodra er rookontwikkeling plaatsvindt, zal de rookmelder een alarmsignaal geven. De rookmelder zal verbinding zoeken met de personenalarm ontvanger, waarna de ingestelde nummers worden gebeld. De gealarmeerde personen kunnen dan een spraakverbinding tot stand brengen en zo nodig actie ondernemen. Een andere insteek van gekoppelde rookmelders, is de koppeling leggen met een smartphone, die via een smartphone zorg kunnen dragen voor instructie aan de bewoners en/of de melding kunnen doorzetten naar derden.

### 3.7 Brand in woning

**Tabel 3.9 Interventies ten aanzien van brand in woning**

	Gedragbeïnvloeding		Private regels	Technische voorzieningen
	Bewoner	Sociale omgeving		
Brandontwikkeling				
Rookverspreiding				
Vluchtmogelijkheden				Alarmeringsmogelijkheden
Redmogelijkheden				Evacuatiemogelijkheden

In de geanalyseerde literatuur wordt bij brand in de woning vooral gesproken over verschillende technische voorzieningen. New Zealand Fire Service Commission (2014) heeft de Smart Homes in het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten aandacht aan wordt besteed, nader geanalyseerd. Ouderen zijn niet geneigd om nieuwe technologieën te gebruiken, tenzij ze het echt nodig hebben. Wanneer bestaande technologieën verbeterd kunnen worden, zou dat eerder de voorkeur hebben. Ter illustratie worden voorbeelden genoemd die de vluchtmogelijkheden vergroten bij brand in een woning: aangepaste rookmelders die signalen naar een bedrijf of persoon kunnen versturen wanneer dat nodig

is, automatische verlichting, sleutelloze sloten, of programma's die via de mobiele telefoon bediend kunnen worden. Andere technologieën zijn deurkrukverlengers, bel- en mobiele telefoonversterkers en elektrische raam- en deuropeners.

Met betrekking tot de redmogelijkheden wordt in de geanalyseerde literatuur (Kholoshevnikov, Samoshin & Istratov, 2012) een model besproken waarin de beweging van groepen ouderen in kaart gebracht wordt. Het doel hierbij is het voorspellen van de bewegingssnelheid aan de hand van een vooraf gedefinieerde ouderengroepen. Wanneer er een evacuatieplan moet worden opgesteld, kan met behulp van deze vergelijking en de betreffende categorie ouderen worden bepaald hoe snel de evacuatie maximaal zal plaatsvinden.

Aangezien er vaak weinig tijd is in het geval van een evacuatie bij brand, en ouderen vaak traag te evacueren zijn, is een oplossing om veilige gebieden te creëren. In deze gebieden zijn ouderen gedurende een bepaalde tijd gevrijwaard van brand en rook. Hiervandaan kunnen ze individueel geëvacueerd worden. Dit vereist dat brandwerende constructies in Nederland voldoende rookwerend zijn.

# 4 Duiding maatregelen

Brand bij ouderen is in potentie problematischer dan brand bij jongeren. Dit komt doordat een groot deel van de ouderen te maken heeft met een verminderde zelfredzaamheid. Het waarnemingsvermogen gaat vaak achteruit naarmate de leeftijd vordert. Hierdoor merken deze ouderen vaak minder snel een brand of een brandgevaarlijke situatie op. Bij sommige ouderen is er ook sprake van een verminderd beoordelingsvermogen (bijvoorbeeld als gevolg van dementie). Ook gaat de mobiliteit en fysieke conditie van mensen vaak achteruit naarmate ze ouder worden. Daarmee neemt de mogelijkheid om zelfstandig te kunnen vluchten bij brand af. Daar komt nog bij dat ouderen gevoeliger zijn voor letsel dat ontstaat door brand. Zo verloopt de genezing van brandwonden bij ouderen moeizamer dan bij jongeren.

Tegelijkertijd constateren we dat het aantal ouderen in Nederland toeneemt en waarschijnlijk de komende decennia zal blijven toenemen, zowel in absolute als in relatieve zin. Ook constateren we dat ouderen langer zelfstandig thuis wonen, al dan niet in 'seniorencomplexen'<sup>4</sup>.

De praktijk leert helaas dat een belangrijk doel van de Nederlandse bouwregelgeving, namelijk dat brand niet mag leiden tot slachtoffers, in deze situaties niet meer wordt gehaald. De bouwregelgeving is ingericht op bewoning door grotendeels zelfredzame personen. Daar waar sprake is van bewoning door voornamelijk niet-zelfredzame personen, zoals gevangenissen en ziekenhuizen, zijn extra brandpreventieve maatregelen voorgeschreven. Wooncomplexen voor ouderen vallen wat dat betreft tussen wal en schip. Wel bewoning door niet-zelfredzamen, maar geen daarop aangepaste brandveiligheidsvoorzieningen.

In de deelrapporten 1 en 2 hebben Brandweeracademie en Brandwonden Stichting de omvang van de problematiek geschetst en de risicofactoren en oorzaken in kaart gebracht. In dit derde en laatste deelrapport worden oplossingsrichtingen voor deze problematiek beschreven. Met dit deelrapport 3 is het verkennende onderzoek naar vergrijzing en brandveiligheid afgerond. In dit hoofdstuk worden de geïnventariseerde maatregelen uit de vorige hoofdstukken nader geduid.

## 4.1 Hoe eerder hoe beter

Het is een open deur, maar één waar toch vaak aan voorbij gelopen wordt: het beste wat je doen kunt om de brandveiligheid te bevorderen is voorkomen dat er überhaupt brand ontstaat. Voorkomen is beter dan genezen. De (in potentie) meest efficiënte brandveiligheidsmaatregelen zijn dan ook te vinden in het eerste vakje van het Cascademodel (paragraaf 3.4). Aangezien roken en koken twee activiteiten zijn waarbij relatief vaak brand ontstaat (zeker bij ouderen), is het zinvol om in voorlichting mensen bewust te maken van de risico's die aan deze activiteiten kleven. Indien een oudere bewoner zorg ontvangt, zou de zorgverlener het hierover kunnen hebben met de betreffende bewoner en hier eventueel afspraken over kunnen maken. Sommige auteurs suggereren in de bestudeerde literatuur om roken te reglementeren of zelfs een algeheel rookverbod in een

---

<sup>4</sup> Criteria om in aanmerking te komen voor een plaats in een verzorgingstehuis zijn in het recente verleden veranderd. Hierdoor komen minder ouderen in aanmerking voor een plek in een verzorgingstehuis. Bestaande verzorgingstehuizen worden soms 'omgebouwd' tot seniorencomplex.



verzorgingstehuis. Hoewel dergelijke maatregelen effectief zullen zijn ten aanzien van het bevorderen van brandveiligheid, zullen ze waarschijnlijk ervaren worden als te ingrijpend in de persoonlijke levenssfeer en daarom niet haalbaar zijn. Een maatregel die waarschijnlijk eenvoudiger geïmplementeerd kan worden is het bevorderen van veilige elektronica en apparatuur, zoals een gaskooktoestel waarbij de pitten niet achter elkaar maar naast elkaar geplaatst zijn.

Wanneer een brand eenmaal toch ontstaan is, is hij in eerste instantie nog beperkt tot het voorwerp van ontstaan. Dit kan zijn een prullenbak, een pan met eten (vet) of bijvoorbeeld kleding. Het is dan zaak om te zorgen dat de brand zich niet verder uitbreidt en bij voorkeur geblust wordt. Een automatische blusinstallatie kan hiervoor zorgen, maar ook adequaat optreden van bewoners of derden (buren, omstanders, personeel). Uiteraard is het dan wel zaak dat deze mensen snel gewaarschuwd worden. Een automatisch detectie- en alarmeringssysteem kan hierbij van nut zijn, waarbij moderne technieken ingezet kunnen worden voor 'slimme' alarmering (doorschakeling naar burens en/of smartphone van hulpverleners). Maar ook als de brand beperkt of geblust wordt, kan er veel rook vrijkomen. Daarom worden al in deze fase maatregelen relevant die het veilig vluchten mogelijk maken, zeker wanneer de bewoner in dezelfde ruimte aanwezig is als waar de brand is. Deze maatregelen zijn gericht op het goed uitvoeren van de vluchtroute (bouwtechnisch en qua inventaris), maar ook het vergemakkelijken van eventuele reddingsacties door bijvoorbeeld een 'reddingsmatras'.

Mocht een brand toch niet beperkt gehouden kunnen worden tot het voorwerp van ontstaan, dan is het van belang dat de brand zich niet te snel door de ruimte verspreidt. Dit kan bereikt worden door het gebruik van minder brandbare materialen. Probleem is wel dat in Nederland veel modern meubilair niet brandvertragend is uitgevoerd. De eerdergenoemde maatregelen ten aanzien van eigen handelen, blussen, detectie, alarmeren en veilig vluchten blijven uiteraard ook in deze fase van belang.

Indien de bewoner in een andere ruimte verblijft als de ruimte waar de brand is ontstaan, zijn er drie zaken van belang. Ten eerste moet de bewoner zo snel mogelijk weten dat er elders in huis (of elders in het complex) brand is, zodat hij of zij het pand kan verlaten en de brandweer kan alarmeren. Ten tweede moet hij of zij ook de mogelijkheid hebben om het pand veilig te verlaten. De vluchtroute moet dus in orde zijn. En ten derde kunnen bouwkundige en installatietechnische maatregelen ervoor zorgen dat de brand- en rookverspreiding binnen de woning zo beperkt mogelijk blijft. Deze laatste maatregel wordt niet in de bestudeerde literatuur genoemd en vloeit ook niet voort uit de eisen uit de brandveiligheidsregelgeving (een woning wordt immers als één brandcompartiment beschouwd). Maar uit brandproeven die door de Brandweeracademie zijn gedaan, is gebleken dat het dichthouden van tussendeuren het verschil tussen leven of dood kan betekenen in verband met de rookverspreiding.

Ten slotte dient er nog aandacht te zijn voor branden die in de naastgelegen woning of zelfs in een ander pand ontstaan. In het recente verleden hebben we gezien dat een brand die bij burens ontstaat, nadelige gevolgen kan hebben voor andere woningen. Dit was bijvoorbeeld het geval bij het Lichtpunt in Rotterdam en bij De Notenhout in Nijmegen. Rook kan zich via kieren, openstaande deuren en ventilatiekanalen gemakkelijk verplaatsen. Ook door brandscheidingen met een bepaalde eis ten aanzien van branddoorslag. Brandwerendheid is nog geen rookwerendheid.

## 4.2 Effectiviteit

Bij het zoeken naar interventies en oplossingsrichtingen is steeds gekeken naar (bewezen) effectiviteit en toepasbaarheid in de Nederlandse situatie. Wat niet betekent dat er een soort knoppenmodel is voor de effectiviteit van maatregelen. In de zin dat er een directe, eenduidige relatie is tussen het treffen van een maatregel en het aantal slachtoffers dat je daarmee voorkomt. Daarvoor is de effectiviteit van een maatregel te veel afhankelijk van vele beïnvloedbare of niet-beïnvloedbare factoren.

Een oplossingsrichting is ook nog geen concrete oplossing. Dat moet een volgende logische stap zijn in het proces om te komen tot concrete oplossingen om de brandveiligheid voor ouderen te verbeteren en daarmee het hoge percentage ouderen dat bij brand omkomt of gewond raakt, te verkleinen.

Om een bepaalde oplossingsrichting te effectueren (en daarmee het aantal brandslachtoffers onder ouderen naar beneden te brengen), dienen meerdere strategieën ingezet te worden.

Allereerst is het van belang dat organisaties die betrokken zijn bij ouderen goed samenwerken om het bereik van interventies bij ouderen te vergroten. Zowel in aantallen, als in mogelijkheden tot het bereiken van moeilijk toegankelijke ouderen. Het trainen van professionals van organisaties die betrokken zijn bij ouderen is belangrijk. Op deze manier kan de verantwoordelijkheid voor brandveiligheid van ouderen gedeeltelijk in handen worden gelegd van deze professionals. Naast professionals is ook samenwerking met de sociale omgeving van ouderen belangrijk. Daarbij valt te denken aan kinderen, burens en mantelzorgers. Kwetsbare ouderen kunnen daar soms zelf niet meer toe in staat zijn door bijvoorbeeld dementie of verminderde mobiliteit.

Daarnaast is het nodig om zwaarder te investeren in voorlichting en educatie, om daarmee te bevorderen dat ouderen zelf brandveiliger gedrag gaan vertonen en zelf maatregelen nemen ter bevordering van de brandveiligheid. Ook de sociale omgeving van deze ouderen kunnen in voorlichting en educatie betrokken worden.

Ten slotte dient brandveiligheid 'afgedwongen' te worden via regelgeving en normering. Goede oplossingen als moeilijk brandbaar meubilair en matrassen, automatische blussystemen (zoals sprinklers) voor woningen en rookmelders in bestaande woningen, zijn echter controversieel als het gaat om het voorschrijven ervan in wet- en regelgeving. Dit onderzoek heeft echter laten zien dat dergelijke maatregelen in het bijzonder voor een kwetsbare en verminderd zelfredzame groep als ouderen zeer wenselijk kan zijn. Wat brandveiligheid betreft zijn ouderen onze grootste zorg in de toekomst. En kijkend naar de aantallen recente branden waarbij ouderen betrokken zijn, is die toekomst al begonnen.

# Literatuur

- > Blijlevens, T., Groenewegen-Ter Morsche, K., Kobes, M., Tonnaer, C., Weges, J., & Van Welten, H. (2014). *Brand in Het Lichtpunt*, op <http://www.ifv.nl/adviesennovatie/Documents/Onderzoek-brand-Lichtpunt-nov-2014.pdf>
- > Brandweer Nederland (2015). *Alarm: huisrookmelders bij de burens*. Geraadpleegd op 8 december 2015, op: [https://www.brandweer.nl/brandveiligheid/veilig\\_wonen/alarm/](https://www.brandweer.nl/brandveiligheid/veilig_wonen/alarm/)
- > Bugeja, L. (2004). *Fire, Contact Burn and Scald Injury Fatalities among Children (0-9 years) and Seniors (70+ years) in Victoria, 2000-2003*. Melbourne: State Coroner's Office & Department of Human Services.
- > Cassel, E., Clapperton, A., & Ashby, K. (2004). Unintentional burns and scalds in vulnerable populations: the very young and the very old, Victoria July 2001 to June 2003. *Hazard VISAR*, 57.
- > Centraal Bureau voor de Statistiek (2014). *Geboorte naar diverse kenmerken*. Geraadpleegd in augustus, op: <http://statline.cbs.nl/Statweb/>
- > Coty, M.B., McCammon, C., Lehna, C., Twyman, S., & Fahey, E. (2015). Home fire safety beliefs and practices in homes of urban older adults. *Geriatr Nurs*, 36(3), 177-81.
- > Dikkenberg, R., Van der Post, J., Schaaf, J. Van der, & Tonnaer, C. (2012). *Verbeteren brandveiligheid, Proof of concept Cascademodel 2.0*. Arnhem: Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid. Verkregen van: [http://www.beveiligingswereld.nl/files/Rapport\\_Cascademodel\\_20.pdf](http://www.beveiligingswereld.nl/files/Rapport_Cascademodel_20.pdf)
- > Diekman, S., Huitric, M., & Netteville, L. (2010). The development of the residential fire HELP Tool kit: a resource to protect homebound older adults. *Journal of Public Health Management and Practice*, 16(5), s71-67.
- > Diekman, S.T., Stewart, T.A., Teh, S. L., & Ballesteros, M.F. (2010). A qualitative evaluation of fire safety education programs for older adults. *Health Promotion Practice*, 11(2), 216-25.
- > Ehrlich, A.R. (2006). Preventing Burns in Older Patients. *Am Fam Physician*, 74(10), 1688-1693.
- > Grant, E.J. (2013). Preventing Burns In The Elderly. *Home Healthcare Nurse*, 10(31), 561-673.
- > Hagen, R., & Witloks, L. (2013). *Basis voor brandveiligheid*. Arnhem: Instituut Fysieke Veiligheid.
- > Hagen, R. (2013). De relatie tussen preventie en repressie in de praktijk. Powerpoint Zesde Nationale FSE congres, 12 november 2013. Verkregen van: <http://www.infopuntveiligheid.nl/Infopuntdocumenten/presentatieFSE2013-Hagen.pdf>
- > Harrington, S.S., & Walker, B.L. (2009). The Effects of Computer-Based Fire Safety Training on the Knowledge, Attitudes, and Practices of Caregivers. *J. Contin. Educ. Nurs.*, 40(2), 79-86.
- > Kakegawa, S., Yashiro, Y., Ebihara, M., & Ohtsuki, A. (1994). *Evaluation of Fire Safety Measures in care Facilities for the Elderly by Simulating Evacuation Behaviour*. Fire Safety Science: 4<sup>th</sup> international symposium, Ottawa.
- > Kholoshevnokov, V., Samoshin, D., & Istratov, R. (2012). *The problems of elderly people safe evacuation from senior citizen health care buildings in case of fire*. Human Behaviour in Fire: International Symposium, Belfast.
- > Leahy, N.E., Sessler, K.A., Baggott, K., Laverde, L., Rabbitts, A., et al. (2012). Engaging older adults in burn prevention education: results of a community-based urban initiative. *J Burn Care Res*, 33(3), e141-6.

- > Lehna, C., Coty, M.B., Fahey, E., Williams, J., Scrivener, D., et al. (2015). Intervention study for changes in home fire safety knowledge in urban older adults. *Burns*, 41(6), 1205-11.
- > Lester, P.E., & Kohen, I. (2008). Smoking in the Nursing Home: A Case Report and Literature Review. *J AM Med Dir Assoc*, 9, 201-203.
- > Leth, P., Gregersen, M., & Sabroe, S. (1998). Fatal residential fire accidents in the municipality of Copenhagen, 1991-1996. *Prev. Med.*, 27(3), 444-51.
- > Lowton, K., Laybourne, A.H., Whiting, D.G., & Martin, F.C. (2010). Can Fire and Rescue Services and the National Health Service work together to improve the safety and wellbeing of vulnerable older people? Design of a proof of concept study. *BMC health services research*, 10(1), 327.
- > Miller, I. (2009). *Behaviour, Fire and Older People: Implications of the Demographic Growth of a Vulnerable Population*. Human Behaviour in Fire: 4<sup>th</sup> International Symposium, Belfast.
- > New Zealand Fire Service Commission (2014, December). *Safe or Trapped?; Older people's knowledge, attitudes and behaviour towards home security and the fire evacuation risks they impose*. Research Report Number 141. Wellington: New Zealand Fire Service Commission.
- > Nusbaum, N. J., Mistretta, M., & Wegner, J. (2007). An Educational Intervention for Police and Firefighters for Elders at Risk: Limits of Education Alone as a Strategy for Behavior Change. *Educational Gerontology*, 33(10), 801-809.
- > Redlick, F., Cooke, A., Gomez, M., Banfield, J., Cartotto, R.C., et al. (2002). A survey of risk factors for burns in the elderly and prevention strategies. *J Burn Care Rehabil*, 23(5), 351-6.
- > Ryan, C.M., Thorpe, W., Mullin, P., Roberts, W., Tompkins, D., et al. (1997). A persistent fire hazard for older adults: cooking-related clothing ignition. *J Am Geriatr Soc.*, 45(10), 1283-5.
- > Sekizawa, A. (2004). *Care of Vulnerable Populations: Who are vulnerable to Fires and What Care is Needed for Their Fire Safety*. Human Behaviour in Fire: 3<sup>th</sup> International Symposium, Belfast.
- > Smerz, A.G. (2003). *Fire and Life Safety Education for the Elderly. Leading Community Risk Reduction*. Milwaukee: Milwaukee Fire Department.
- > Stravianos, K. (2012, Mei). *Wie heeft 65-grens bedacht?* Amsterdam: TMG Landelijke Media B.V. Verkregen van: <http://www.telegraaf.nl>
- > Tamura, H., Kozeki, D., & Takanashi, K. (2004). *An approach to Fire Alarm System for People with Hearing Difficulties*. Human Behaviour in Fire: 3<sup>th</sup> International Symposium, Belfast.
- > Tan, J., Banez, C., Cheung, Y., Gomez, M., Nguyen, H., et al. (2004). Effectiveness of a burn prevention campaign for older adults. *J Burn Care Rehabil*, 25(5), 445-51.
- > Tonnaer, C. (2015). *Brand in De Notenhout*, op <http://www.ifv.nl/adviesennovatie/Documents/20150922-BA-Brand-in-de-Notenhout.pdf>
- > Turner, D.G., Leman, C.J., & Jordan, M.H. (1989). Cooking-related burn injuries in the elderly preventing the "granny gown" burn. *J Burn Care Rehabil*, 10(4), 356-9.
- > Walker, B.L., Beck, K., Walker, A.L., & Shemanski, S. (1992). The short-term effects of a fire safety education program for the elderly. *Fire Technology*, 28(2), 134-162.

# Bijlage 1

## Analyse

### interventiemogelijkheden

#### Geraadpleegde literatuur

Auteur	Datum	Land	Soort preventie	Onderwerp	Soort publicatie	Fase van interventie	Effectiviteit
Bugeja	okt-04	Australië	Educatie en materialen	Isolated elderly	Rapport	Uitvoering	
			Educatie	The Retire Ed Campaign		Uitvoering	
			Materialen	Aan de muur gemonteerde verwarming		Aanbeveling	
			Educatie	Roken in bed bewustzijns campagne		Aanbeveling	
			Educatie en materialen	Rookmelder promotie		Aanbeveling	
Cassel	okt-04	Australië	Educatie	Telefonische rookmeldertest	Rapport	Aanbeveling	
			Regelgeving	Productcontroles door fabrikanten en importeurs		Aanbeveling	
			Regelgeving	Verbetering van ongevalsdata verzameling		Aanbeveling	
Coty	dec-14	USA	Educatie	Bereikbaarheid van aan huis gebonden ouderen	Artikel	Aanbeveling	
			Educatie	Onderbouwde preventie-programma's	Artikel	Aanbeveling	

Diekman	mrt-10	USA	Educatie	Effectiviteit van brand- en ongevallen preventie programma's in de gemeenschap	Artikel	Uitvoering	Kennis +
Diekman	2010	USA	Educatie en materialen	Het opzetten van een brandveiligheidstoolkit voor partnerorganisaties	Artikel	Uitvoering	
Ehrlich	nov-06	USA	Educatie en materialen	De rol van huisartsen bij het voorkomen van brandwonden	Artikel	Aanbeveling	
Grant	dec-13	USA	Educatie en materialen	Een gids voor brandveiligheids checks door de thuiszorg	Rapport	Opzet	
Harrington	feb-09	USA	Educatie	Brandveiligheidstraining voor zorgmedewerkers met behulp van een computer	Artikel	Uitvoering	Kennis +, Gedrag +
Kakegawi	1993	Japan	Materialen	Effectiviteit van brandveiligheids maatregelen testen met behulp van een evacuatie simulatie model	Artikel	Opzet	
Kholshevnikov	2012	Rusland	Materialen	Bepalen van evacuatie karakteristieken doormiddel van video-opnamen	Artikel	Opzet	
Leahy	2012	USA	Educatie	Community-based voorlichting over het voorkomen van brandwonden	Artikel	Uitvoering	Attitude +
Lehna	2015	USA	Educatie	Effect van een brandveiligheids-voorlichtings-	Artikel	Uitvoering	Kennis +

				video op de kennis over brandveiligheid			
Lester	2008	USA	Materialen	Stoppen met roken in een verpleeghuis	Artikel	Aanbeveling	
Lowton	2010	UK	Educatie en materialen	De combinatie van valpreventie en brandpreventie	Artikel	Uitvoering	
Miller	2009	New Zealand	Materialen	Een brandrisico-model om de kans op brand te voorspellen	Artikel	Aanbeveling	
New Zealand Fire Service Commission	dec-14	Nieuw Zeeland	Materialen	Onderzoek naar technologische en holistische oplossingsrichtingen	Rapport	Aanbeveling	
Nusbaum	sep-07	USA	Educatie	Een cursus voor politie en brandweer om screening te bevorderen	Artikel	Uitvoering	Kennis (>6mnd) -, Gedrag (>6mnd) -
Redlick	2002	Canada	Educatie	Effectieve preventie interventies volgens ouderen	Artikel	Aanbeveling	
Ryan	1997	USA	Educatie	Preventie-strategieën om kledingbrand bij koken te voorkomen	Opiniestuk	Aanbeveling	
Sekizawa	2004	Japan	Materialen	Welke brandpreventie-strategieën zijn nodig voor kwetsbare doelgroepen	Artikel	Opzet	
Smerz	2003	USA	Educatie	Effectieve educatie (brand)veiligheidsprogramma's voor ouderen	Artikel	Aanbeveling	



Tamura	2004	Japan	Materialen	Het waarschuwen van slechthorenden bij brand	Artikel	Opzet	
Tan	2004	Canada	Educatie	Effect van een Brandwonden-preventie-campagne	Artikel	Uitvoering	Kennis +
Turner	1989	USA	Educatie en regelgeving	Voorkomen van brandwonden door koken	Artikel	Uitvoering	Attitude +
Walker	1992	USA	Educatie	Ontwikkeling van gestandaardiseerde brandveiligheids cursussen	Artikel	Uitvoering	Kennis +, Attitude +, Gedrag +/-
Leth	1998	Denemarken	Educatie en materialen	Aanbevelingen voor het voorkomen van fatale woningbranden	Artikel	Aanbeveling	

## Voorlichting en educatie

### Groepsvoorlichting voor ouderen

Een van de meest genoemde en meest toegepaste soort van preventie interventie op het gebied van ongevalspreventie en veiligheids promotie is het geven van een presentatie of het tonen van videobeelden in het bijzijn van de doelgroep, de zogenaamde groepsvoorlichting. Meestal wordt deze groepsvoorlichting gegeven door speciaal daartoe opgeleide voorlichters. Ook in het literatuuronderzoek naar interventies voor ouderen zijn veel interventies gevonden met betrekking tot groepsvoorlichting voor ouderen.

#### **Probleem**

Het blijkt dat ouderen zich geheel bewust zijn van hun risico op brand. Daarbij zijn ouderen zich in enige mate bewust van de impact die dit risico heeft op hun leven. Ook denken ouderen enkele maatregelen te kunnen nemen om dit risico te verminderen. Dit bewustzijn dat er iets kan worden gedaan aan het probleem, betekent dat interventies potentieel zinvol kunnen zijn. Wel schatten ouderen de kans op brand veel lager in dan andere ongevallen (Smerz 2003).

#### **Strategie**

Belangrijke thema's om te bespreken tijdens een groepsvoorlichting zijn:

- > Het belang van het gebruik van een rookmelder en het onderhoud
- > Beveiliging en brandveiligheid
- > Veilig koken
- > Veilig gebruik van elektrische apparatuur
- > Het belang van regelmatige woningchecks (Bugeja 2004)

### **Succesfactoren voor een groepsvoorlichting**

#### *Het aangaan en onderhouden van relaties met de ouderengemeenschap*

Door pro-actief op zoek te gaan naar contacten en contactmogelijkheden binnen de ouderen gemeenschap en deze contacten goed te onderhouden, is het makkelijker om toegang te verkrijgen voor het geven van voorlichting. Het contact moet daarbij persoonlijk zijn en via via kunnen de contacten verkregen worden.

#### *De juiste verstandhouding met het publiek*

De manier waarop de voorlichting wordt gegeven is belangrijk om de ouderen bij het onderwerp te betrekken en om een goede leeromgeving te creëren. De voorlichting heeft meer effect wanneer de voorlichter de ouderen aanspreekt op gelijk niveau en er geen sprake is van een leraar/leerling verhouding. Daarbij geeft het tonen van respect voor de oudere leeftijdsfase een hogere effectiviteit.

#### *De relevantie van het onderwerp benadrukken*

Door het geven van voorbeelden van situaties die echt gebeurt zijn, worden ouderen zich meer bewust van hun eigen risico. Storytelling heeft effect.

### **Barrières voor succes bij een groepsvoorlichting**

#### *Niet-gestandaardiseerde manier van het geven van presentaties*

Door het standaardiseren van (een gedeelte van) de voorlichting kan best practice worden geïntegreerd in de voorlichting en kunnen instanties van elkaar leren door kennisuitwisseling en discussie.

### **Afwezigheid van de doelgroep**

De meest belangrijke doelgroep zal vaak niet aanwezig zijn. Wellicht is een aanwezigheidsverplichting voor presentaties in seniorencomplexen een oplossing. Daarnaast is voorlichting op locatie wenselijk, bijvoorbeeld met behulp van een brandveiligheidstrailer.

Samenwerking met instanties die regelmatig in contact komen met aan huis gebonden ouderen, zoals thuiszorg of tafeltje dekje, kan eventueel toegang geven tot deze populatie. Mannen zullen minder aanwezig zijn tijdens brandveiligheidsvoorlichting omdat ze minder goed kunnen luisteren dan vrouwen, zich in de minderheid voelen bij een groot aantal vrouwen, macho gedrag vertonen, denken dat ze het al weten of denken dat het ze niet zal overkomen. Een eventuele oplossing zou zijn om de toon van de voorlichting te veranderen naar; 'hoe kan ik mijn huis verbeteren' in plaats van; 'hoe bescherm ik mij tegen brand'. Ook zal het concept; 'hoe bescherm ik mijn geliefden, zoals kleinkinderen' waarschijnlijk mannen meer aanspreken.

Het plannen van een voorlichting op de korte termijn is vaak een probleem voor ouderen, omdat ze minder flexibel zijn in de planning.

### **Fysieke grenzen**

Sommige gewenste brandveiligheidshandelingen, zoals het testen van een rookmelder of over de grond rollen wanneer de kleding in brand staat, zijn voor ouderen fysiek onmogelijk. Wanneer deze handelingen worden aangeprezen tijdens een voorlichting, zullen ouderen er weinig vertrouwen in hebben dat ze brandveilig kunnen handelen.

Locaties waar voorlichting wordt gegeven, zouden moeten worden voorzien van hulpmiddelen als een wandreling of ramp om de locatie toegankelijker te maken voor ouderen. Ook zou er rekening mee moeten worden gehouden dat ouderen presentaties mogelijk minder goed kunnen verstaan of zien (Diekman et al., 2010).

### **Knelpunten voor de organisatie van voorlichtingsbijeenkomsten**

- > Er zal vaak alleen maar een fractie van alle ouderen in de omgeving benaderd worden.
- > Het verkrijgen van goedwerkende audiovisuele benodigdheden voor de presentatie is vaak een uitdaging. Daarnaast hebben voorlichters vaak te maken met hardhorende ouderen. Een oplossing is om eigen apparatuur mee te nemen.
- > De voorlichting werd soms op onhandige tijden gegeven, waardoor de opkomst erg tegenvalt.
- > Er was vaak geen tijd om de evaluatie formulieren in te vullen.
- > Er moeten financiële middelen gevonden worden om de voorlichting te kunnen blijven continueren (Leahy et al., 2012).

Educatie programma's voor ouderen zouden moeten focussen op de levenservaring die ouderen hebben opgedaan. Ouderen zijn, in tegenstelling tot jongeren, meer geïnteresseerd in gebeurtenissen uit het verleden en de stijl van de presentaties zou meer gebaseerd moeten zijn op echte gebeurtenissen, onderbouwd met statistiek (Smerz, 2003).

Presentaties voor ouderen zouden interactief moeten zijn, wat aansluit bij de behoefte van ouderen om de grote hoeveelheid levenservaringen te delen met anderen. Voorlichters zouden vragen moeten stellen en naar input moeten vragen. Demonstraties en interactieve activiteiten, zoals het ontwerpen van een vluchtplan of het discussiëren over echte casusessen zijn belangrijk. Onderzoek heeft uitgewezen dat ouderen het beste leren wanneer ze minimaal drie van de vijf zintuigen kunnen gebruiken, namelijk kijken, luisteren en aanraken (Smerz, 2003).

De interventie zou een gecombineerde veiligheidsinterventie moeten zijn, waarbij er behalve aandacht voor brandveiligheid ook aandacht is voor valpreventie en verkeersveiligheid. Onderstaande tips voor het opzetten van een (brand)veiligheidsinterventie zijn gesuggereerd.

- > Neem de tijd voor de interventie, anders worden ouderen onrustig.
- > Reken op veel input van de ouderen en houdt daar rekening mee in de beschikbare tijd.
- > Houdt rekening met zonlichtinval en schittering, gezien de hoge prevalentie van slechtiendheid van het publiek. Maak de ruimte donker wanneer er audiovisuele informatie wordt gebruikt.
- > Maak het programma niet langer dan 30 minuten.
- > Gebruik een lage stem. Spreek langzaam en duidelijk.
- > Gebruik simpele hand-outs. Maak de informatie niet te druk (Smerz, 2003).

### **Middelen**

Bij het ontwerpen van brandveiligheid moet rekening gehouden worden met de afgenomen fysieke en mentale capaciteiten van ouderen. Ouderen kunnen bijvoorbeeld moeite hebben met het horen van het signaal- of het vervangen van de batterijen van de rookmelder. Interventies moeten worden opgezet om voor deze problemen een oplossing te vinden (Diekman et al., 2010).

Doormiddel van een video kunnen ouderen worden voorgelicht over brandveiligheid. De video maakt gebruik van de expertise van brandveiligheidsinspecteurs van de brandweer en gezondheidszorgmedewerkers om de ouderen aan te zetten tot het nemen van preventieve veiligheidsmaatregelen. In de video wordt veilig gedrag in de keuken en badkamer besproken. Ook wordt de veiligheid omtrent verwarming van de woning en elektriciteit besproken en de juiste installatie en onderhoud van een rookmelder. Daarnaast is er aandacht voor de eerste hulp bij brandwonden.

Voor een dergelijke vorm van interventie is een positief effect aangetoond op kennis van brandveiligheid. (Lehna et al., 2015)

Een 30-seconden durende brandwondenpreventie video kan worden getoond aan ouderen. De meest voorkomende oorzaken voor het oplopen van brandwonden en simpele maatregel om brandwonden te voorkomen worden in deze video benoemd. Daarna wordt een 45-60 minuten durende presentatie gegeven waarin de oorzaken van brandwonden, de risicofactoren en de mogelijkheden tot preventie worden besproken. Interactieve discussie wordt hierbij aangemoedigd. Na afloop krijgen de deelnemers een informatiebrochure en een koelkastmagneet in de vorm van een kookwekker, ter herinnering van het uitdraaien van het gas, en een thermometer uitgereikt.

De resultaten van evaluatie van een dergelijke interventie toonde een significante toename op het gebied van preventiekennis in de keuken, badkamer en huis na het ondergaan van de interventie (Tan et al., 2004).

De meeste ouderen zouden het liefst voorlichting krijgen van de brandweer, politie of een medicus.

De ouderen zouden het liefst de interventie willen ontvangen via 1) een voorlichting, 2) video, 3) televisie of de krant. Ouderen vergaren de meeste informatie via 1) televisie, 2) kranten, 3) gesprekken met vrienden, 4) boeken of informatieve literatuur, 5) informatiebijeenkomsten. Bij voorkeur zou de interventie in de eigen leefomgeving moeten worden gegeven en alleen wanneer er vervoer geregeld wordt zijn de ouderen van plan om naar een locatie buiten de leefomgeving te komen (Smerz, 2003).

### **Planning**

De volgende zaken zijn van bewezen belang bij het opzetten van een (brand)veiligheids educatieprogramma's voor ouderen.

#### > *Risico analyse*

Inzicht krijgen in de meest belangrijke brandveiligheidsproblemen en de personen waarop deze problemen betrekking hebben.

Data identificeren, een risicoprofiel opstellen, een probleemstelling formuleren, prioriteiten formuleren en de doelgroep formuleren.

#### > *Doelgroep analyse*

- Welke populatie heeft een verhoogd risico en waarom heeft deze populatie een verhoogd risico.

#### > *Programmaboodschap*

Het opzetten van de programmaboodschap moet zijn gebaseerd op het risico en het geformuleerde doel. Binnen brandpreventie voor ouderen hebben de belangrijkste programmaboodschappen betrekking op koken, roken, verwarming en gebruik van elektrische apparatuur. Deze boodschappen zouden informatie over het gebruik van rookmelders-, het maken van een vluchtplan en het gebruik van het noodnummer moeten bevatten.

#### > *Programmamethodologie*

- De technieken die gebruikt worden voor het verspreiden van de boodschap
- Methodes om informatie voor ouderen te verspreiden zijn via lezingen, video, brochures demonstraties en publieke media
- Kiezen van de voorlichter
- Een geschikte voorlichter is nodig

#### > *Samenwerkingspartners*

Samenwerkingspartners zijn belangrijk bij het opzetten van (brand)veiligheidseducatieprogramma's. Lokale organisaties zouden samen moeten

werken, zodat er meerdere interventiemiddelen voorhanden zijn en de kosten kunnen worden gereduceerd.

> *Programmaloctie*

De locatie moet zo worden gekozen dat de doelgroep zoveel mogelijk wordt betrokken bij het probleem. Er moet worden nagedacht over de haalbaarheid van de doelgroep naar de locatie laten komen of dat het programma beter in de omgeving van de doelgroep kan worden gehouden.

> *Programma evaluatie*

Meet het succes van het programma en bepaalt of het programma in het vervolg moet worden voortgezet of aangepast. Belangrijk om de financiële steun voor het programma mee te behouden (Smerz, 2003).

### **Taakverdeling**

Public Health en brandpreventie hebben veel raakvlakken, waaronder het opzetten van een effectieve interventie ter reductie van morbiditeit en mortaliteit ten gevolge van brand. Op dit vlak is een samenwerking tussen Public Health specialisten en brandpreventiespecialisten zeer aan te raden. Te meer omdat er veel wetenschappelijk onderzoek is gedaan naar injury prevention, een onderdeel van Public Health (Diekman et al., 2010).

### **Interventies met behulp van organisaties die betrokken zijn bij ouderen**

Om een grote groep ouderen te bereiken met behulp van voorlichting en educatie of het verstrekken van brand(wonden)preventiematerialen is het niet voldoende om alleen de personen in te zetten die betrokken zijn bij de opzet van de interventie. Daarnaast is het soms moeilijk om de juiste doelgroep te bereiken. Thuiswonende ouderen die verminderd mobiel zijn, zijn vaak niet aanwezig bij groepsvoorlichtingsinterventies, maar zijn wel een zeer belangrijke doelgroep om te bereiken. Werknemers van organisaties die werken met ouderen zijn vaak beter in de gelegenheid om achter de voordeur te komen. Sommige interventies richten zich daarom op een zogenaamde train-de-trainer concept, waarbij werknemers van andere organisaties worden aangezet en/of getraind tot het geven van voorlichting of het verstrekken van brand(wonden)preventiematerialen. Werknemers die worden genoemd voor dergelijke interventies zijn afkomstig uit de ouderenzorg (Bugeja, 2004), wijkverpleegkundigen (Coty et al., 2015), werknemers van tafeltje dekje (Coty et al., 2015), brandweer (Coty et al., 2015, Nusbaum et al., 2007), politie (Nusbaum et al., 2007) en huisartsen (Ehrlich, 2006).

### **Probleem**

Huisartsen zouden meer kunnen doen om brandwonden bij ouderen te voorkomen. Er zijn data beschikbaar die huisartsen richtlijnen kunnen verschaffen voor het screenen van ouderen op het risico op brandwonden. Risicosignalen:

- > Voorgeschiedenis van kleine brandwonden
- > Verbrand voedsel of kookgerei
- > Vergeten om het gas uit te draaien

Huisartsen zouden patiënten en verzorgers moeten vragen naar deze signalen (Ehrlich, 2006).

De risicofactoren voor vallen en het ontstaan van brand bij ouderen zijn in veel gevallen gelijk. Ook kunnen de gevolgen van een val het risico op een brand verhogen. Daarnaast zijn de maatschappelijke kosten ten gevolge van vallen en brand bij ouderen erg hoog (Lowton et al., 2010)

## **Strategie**

Brandveiligheidsprogramma's zouden niet alleen beschikbaar moeten zijn voor mobiele ouderen door middel van community-based initiatieven, maar ook voor aan huis gebonden ouderen doormiddel van sociaal werk. Wijkverpleegkundigen zijn met name geschikt om voor de ontwikkeling en implementatie van deze brandveiligheidsprogramma's zorg te dragen door te zorgen voor connecties met bestaande lokale welzijnsinstanties, zoals de lokale brandweer of tafeltje dekje (Coty et al., 2015).

Personeel in verpleeghuizen, zouden risicopatiënten meer in de gaten moeten houden en zouden training moet krijgen in het handelen bij brand, zodat het alarmeren, het evacueren, het blussen en het verlenen van eerste hulp zonder vertraging kan plaatsvinden (Leth et al., 1998).

Organisaties die in contact komen met aan huis gebonden ouderen, kunnen op een effectieve manier ouderen met een verhoogt risico bereiken (Diekman et al., 2010b).

Door het geven van een brandveiligheidsvoorlichting in combinatie met het aanzetten tot de aanschaf en installatie van rookmelders, zou rookmelderbezit effectief kunnen bijdragen aan de reductie van morbiditeit en mortaliteit. Aan huis gebonden ouderen kunnen echter moeilijk bereikt worden. Door samenwerking met organisaties die bij aan huis gebonden ouderen over de vloer komen, zoals tafeltje dekje, kunnen deze ouderen bereikt worden. Deze organisaties worden dan getraind in het inspecteren van de woning op brandveiligheidspunten, het geven van voorlichting en het doorverwijzen naar instanties die rookmelders ophangen (Diekman & Stewart et al., 2010).

Een eenmalige cursus over de gevaren voor ouderen in de leefomgeving, gegeven door een extern persoon, hebben weinig effect op kennis en gedragsverandering van de cursisten. Wellicht zou het actief veranderen van de groepsnormen ten opzichte van kwetsbare ouderen in combinatie met een intern gegeven cursus die regelmatig herhaald wordt, meer effect hebben op kennis en gedrag (Nusbaum et al., 2007).

Thuiszorg medewerkers zouden het huis van oudere cliënten moeten controleren op veiligheid. Thuiszorg organisaties zouden beleid en procedures klaar moeten hebben liggen over de reikwijdte en de diepgang van deze huisinspecties en activiteiten die de thuiszorgmedewerkers dienen uit te voeren. Ook zou de training van thuiszorgmedewerkers moeten worden geïntegreerd in dit beleid en zouden er richtlijnen moeten worden opgezet over hoe deze huisinspecties er uit zouden moeten zien. Thuiszorgmedewerkers zouden ervoor moeten zorgen dat de cliënt in staat is om veiligheidsmaatregelen te bespreken of te implementeren. Hiervoor moet eerst worden onderzocht of er barrières bestaan, zoals een fysieke of mentale beperking of (bewustzijnsbeïnvloedend) medicatie gebruik (Grant, 2013).

Bij de huisinspecties zouden de volgende punten aan bod moeten komen.

> *Huis (algemeen)*

- De entree zou moeten zijn voorzien van stevige treden en balustraden
- Ramen zouden gemakkelijk open moeten gaan en zijn niet afgesloten
- Sloten zouden gemakkelijk oen moeten gaan
- Er is niet teveel rommel aanwezig in de woning en er staan geen spullen in de vluchtwegen
- Er zijn werkende rookmelders en co-melders op iedere verdieping; binnen en buiten alle slaapkamers
- Kachels zouden tenminste 1 meter verwijderd moeten zijn van brandbare spullen
- Er is een vluchtplan en dit vluchtplan wordt regelmatig geoefend
- Noodtelefoonnummers liggen naast alle telefoons

- > *Elektra*
  - Elektra moet geaard zijn in badkamer en keuken
  - Er mag geen elektrische bedrading onder vloerkleden of tapijt lopen
  - Elektrische bedrading mag niet rafelig of met tape aan elkaar geplakt zijn
  - Verlengsnoeren mogen niet gebruikt worden
  - Er is geen sprake van teveel apparatuur op een stopcontact
  - Alle elektrische apparatuur moet een keurmerk hebben
  - Kleine apparaten worden geheel uitgeschakeld als ze niet worden gebruikt
  - Er staat geen elektrische apparatuur naast een bad, douche of wasbak
  - Elektrische dekens zijn in goede conditie (geen rafelige bedrading)
- > *Keuken*
  - De keuken is goed verlicht
  - Er staat geen rommel op het aanrecht
  - De kookplaat en elektrische apparatuur is in een goede conditie
  - De rookmelder is ruim 6 meter verwijderd van de kookplaat
  - Ovenwanten liggen binnen bereik
  - Handvaten van pannen zitten goed vast
  - Er liggen geen losliggende tapijtjes op de vloer in de keuken of badkamer
- > *Badkamer*
  - De kraanwatertemperatuur is maximaal 49°C
  - Thermostaatkranen zijn geïnstalleerd
  - Handrails zijn stevig bevestigd aan het bad
- > *Slaapkamer*
  - Vluchtwegen zijn vrij van rommel
  - Werkende rookmelders en co-melders zijn in de slaapkamer geïnstalleerd
  - Er zijn speciale alarmsystemen voor slechthorende of slechtziende cliënten geïnstalleerd
  - Er zijn werkende nachtlampjes geïnstalleerd tussen de slaapkamer en badkamer (Grant, 2013)

Door een samenwerking tussen instanties die zich bezighouden met valpreventie en de brandweer kunnen valpreventie en woningbrandpreventie elkaar wellicht positief beïnvloeden (Lowton et al., 2010).

Verpleeghuizen kunnen actief stoppen-met-roken interventies aanbieden. Een bruikbare stoppen-met-roken interventie maakt gebruik van voorlichting over de voordelen van stoppen met roken, verschaft een stopdatum en verschaft psychische hulp in de vorm van groepsondersteuning en omgaan met stress. Verpleeghuizen kunnen activiteiten organiseren die de aandacht voor het roken verminderen en kunnen familie of personeel betrekken bij het stoppen-met-roken. Ook kunnen verpleeghuisartsen doormiddel van het voorschrijven van stoppen-met-roken middelen hulp bieden. Een aantal farmaceutica zijn bewezen effectief om ouderen te helpen stoppen met roken. Daarnaast kunnen verpleeghuisartsen ouderen voorlichten over stoppen-met-roken. Verpleeghuisartsen zouden zich veel meer bewust kunnen zijn van hun rol bij het helpen stoppen-met-roken van de bewoners en zouden meer kunnen doen om de bewoners daadwerkelijk te helpen stoppen met roken (Lester et al., 2008).

### **Planning**

Een train-de-trainer interventie kan er als volgt uitzien.

- > Werkgevers van partnerorganisaties nemen deel aan een train-de-trainer bijeenkomst.
- > Werknemers van partnerorganisaties worden getraind door een werkgever van de partnerorganisatie hoe ze brandveiligheidsinspecties en voorlichting moeten uitvoeren
- > Werknemers van partnerorganisaties voeren brandveiligheidsinspecties uit en verschaffen voorlichting aan de oudere cliënten.



- > Werknemers van partnerorganisaties verwijzen door naar de brandweer voor het ophangen van gratis rookmelders.
- > De brandweer installeert de rookmelder(s).
- > Werknemers van partnerorganisaties zorgen voor de follow up van de cliënten en het testen van de rookmelders (Diekman & Stewart et al., 2010).

Een van de moeilijkheden van voorlichting met behulp van partnerorganisaties is dat partnerorganisaties tijdens de eigen werkzaamheden vaak geen tijd hebben om aandacht te besteden aan brandveiligheid. Een oplossing is om de brandveiligheidshandelingen uit te voeren tijdens de intake met de cliënt. Ook een tekort aan tijd om de training te volgen voor de werknemers kan een probleem zijn. Effectieve trainingen die in kort tijdbestek zoveel mogelijk informatie geven zijn dan een oplossing (Diekman & Stewart et al., 2010).

### **Middelen**

Kookwekkers kunnen een zinvol hulpmiddel zijn voor patiënten met MCI (Ehrlich, 2006).

Verzorgers zouden moeten worden aangeraden om de knoppen van het gasstel te verwijderen om te voorkomen dat de patiënt zonder toezicht gaat koken. Patiënten met een significante cognitieve beperking zouden alleen onder toezicht moeten kunnen koken (Ehrlich, 2006).

Het voorschrijven van bepaalde medicatie kan het risico op brandwonden vergroten. Huisartsen zouden voorzichtig moeten zijn in het voorschrijven van psychotrope middelen, zoals benzodiazepines bij ouderen en onnodig medicatiegebruik zou moeten worden voorkomen (Ehrlich, 2006).

Zuurstoftherapie bij longaandoeningen zou alleen moeten worden voorgeschreven wanneer er een plan is opgesteld om verzorgers te trainen en voor te lichten over de gevaren van roken ten tijden van zuurstof gebruik, de huisarts tijdig in te lichten bij het continueren van roken en wanneer er controle is op werkende rookmelders in het huis van de patiënt (Ehrlich, 2006).

Huisartsen zouden standaard ouderen moeten voorlichten over het verminderen van het risico op ongevallen, waaronder brand (Ehrlich, 2006).

### **Interventies voor organisaties die betrokken zijn bij ouderen**

Personen die direct betrokken zijn bij ouderen kunnen verantwoordelijk worden gemaakt voor de veiligheid van deze ouderen. Met name in het geval dat ouderen niet goed meer in staat zijn om zorg te dragen voor de eigen veiligheid, zoals bij dementie of mobiliteitsproblemen, is het verstandig om anderen verantwoordelijk te maken voor hun veiligheid. Het is echter wel belangrijk dat deze 'anderen' in staat zijn om deze verantwoording te dragen. Dit vereist de juiste kennis en de juiste vaardigheden op het gebied van brand(wonden)veiligheid. Sommige interventies zijn ontwikkeld om personen die direct betrokken zijn bij ouderen de juiste kennis en vaardigheden aan te leren om verantwoordelijkheid te dragen voor de veiligheid van ouderen.

### **Probleem**

Ouderen hebben meer tijd nodig om te evacueren. Training en planning kan de evacuatie tijd voor ouderen verkorten. Vertrouwd raken met de primaire en alternatieve vluchtroutes en een vooropgesteld plan voor hulpverlening kunnen doormiddel van training geoefend worden. Tot nu toe is er geen uniform en gevalideerd systeem voor het geven van brandveiligheids cursussen. Een systeem waarbij brandveiligheidsinstructeurs geüniformeerde cursussen geven aan werknemers, ouderen of mensen met een beperking, cursussen updaten en contacten onderhouden met bestuurders van instellingen is gewenst.



Brandveiligheidsinstructeurs zouden direct contact moeten hebben met het personeel van instellingen voor ouderen. Instructeurs zouden idealiter dezelfde instructeurs moeten zijn die al andere trainingen verschaffen aan het personeel van de instellingen of aan de ouderen. (Walker et al, 1992).

### **Strategie**

Gebruik van een computer voor de brandveiligheidsstraining van zorgmedewerkers heeft een aantal voordelen ten opzichte van training doormiddel van een traditionele workshop gegeven door een trainer of een videopresentatie, namelijk:

- > De training kan worden gevolgd op het tijdstip en de plaats die het meest gelegen komen voor de zorgmedewerker. Hierdoor is de training makkelijker te plannen, vooral voor de vele part-time zorgmedewerkers die veel buiten kantoor werken.
- > De cursus hoeft niet voorbereid te worden door de trainer of degene die de locatie zou moeten regelen.
- > De gemiddelde tijd voor het doorlopen van een computer training is veel minder dan voor een conventionele training.
- > Computertraining motiveert meer dan een conventionele training en wordt leuker bevonden. Computertraining kan deelnemers betrekken en de participatie bevorderen doordat het gebruik kan maken van visuele, auditieve of kinetische informatie.
- > Computertraining is meer kosteneffectief omdat het niet nodig is om een trainer in te huren, een ruimte te huren of reiskosten te vergoeden.
- > Nieuwe zorgmedewerkers hoeven niet te wachten totdat een training wordt aangeboden, waardoor ze in de tussentijd een kennisachterstand hebben. Dit is vooral handig in zorginstellingen waar er een groot verloop van personeel is (Harrington et al., 2009).

Als interventie voor externe professionals kan een 45-minuten durende computertraining worden opgezet, waarbij gebruik wordt gemaakt van tekst, video's, illustraties, foto's, animatie en geluid. De deelnemers kunnen binnen de training terug en voorwaarts navigeren en er wordt gebruik gemaakt van interactieve oefeningen waarbij de deelnemers feedback krijgen op hun eigen antwoorden.

De training heeft de doelstelling om het juist inschatten van:

- > het risico op overlijden, gewond raken of materiele schade ten gevolge van brand in verpleeg- en verzorgingshuizen.
- > de snelheid waarmee brand zich verspreidt
- > de gevaren van rook
- > het vinden van een primaire- en alternatieve vluchtroute
- > brandveiligheidsmaatregelen en procedures
- > criteria voor een veilige ontmoetingsplek
- > ontvluchtingshandelingen door zorgmedewerkers
- > ontvluchtingshandelingen door cliënten
- > maatregelen die ondernomen moeten worden wanneer de kleding van een cliënt vlamvat
- > handelingen van zorgpersoneel die direct invloed hebben op brandveiligheid
- > de sterke en zwakke punten van mensen met een beperking en de impact op de brandveiligheid
- > activiteiten van de cliënt die invloed hebben op de brandveiligheid
- > typerend menselijk gedrag tijdens brand
- > mogelijkheden tot het vragen van hulp bij brand(veiligheid)

Effectiviteit op het gebied van kennis, attitude en gedrag is aangetoond voor een dergelijke cursus (Harrington et al., 2009).

Aan de hand van focusgroepen, bestaande uit experts op het gebied van brandveiligheid, geriatrie, de gezondheidszorgindustrie, ontwikkelingsstoornissen, onderzoek en industrieel ontwerp en ervaringsdeskundigen (ouderen) kan er een brandveiligheidskursus worden

ontwikkeld. Deze cursus kan worden ontwikkeld voor personen die verantwoordelijk zijn voor de zorg voor ouderen, zoals personeel van gezondheidszorginstellingen, personeel van verpleeg- en verzorgingstehuizen en voor zelfstandig wonende ouderen.

Na afloop van de cursus zouden de deelnemers het volgende moeten kunnen.

- > Begrip moeten hebben van de noodzaak tot het uitvoeren van speciale brandveiligheidsmaatregelen en procedures in woningen/instellingen voor ouderen.
- > Kennis moeten hebben van gedrag bij brand, basis vaardigheden bij brand, brandveiligheidsprotocollen en brandpreventieprocedures.
- > Relevante karakteristieken van werknemers en ouderen moeten kunnen benoemen.
- > Brandveiligheidsmogelijkheden binnen de gemeenschap moeten kunnen benoemen.
- > Karakteristieken van menselijk gedrag in geval van brand moeten kunnen benoemen en kunnen gebruiken bij brandveiligheidsplanning.
- > Brandgevaaren in instellingen moeten kunnen herkennen en de procedures kennen om wat te doen aan brandgevaarlijke situaties.
- > De werking en de onderhoudsprocedures van brandveiligheidsmateriaal moeten kennen
- > Een brandveiligheidsplan moeten kunnen opstellen.
- > Plannen en methoden moeten kunnen ontwikkelen om andere werknemers of bewoners te trainen.

In de cursus werd gebruik gemaakt van een cursusboek en filmpjes.

Tijdens de cursus worden de volgende items behandeld:

- > de importantie van brandveiligheid
- > de karakteristieken van brand
- > menselijke factoren in brandveiligheid
- > handelen bij brand
- > brandgevaarlijke situaties
- > brandpreventiematerialen.

Deze cursus is effectief gebleken in de toename van kennis en het ontwikkelen van een positieve attitude ten opzichte van brandveiligheid. Ook was er een potentieel voor gedragsverandering op het gebied van brandveiligheid. De veranderingen op het gebied van kennis, attitude en gedrag bleven relatief stabiel (Walker et al., 1992).

## Inrichting van de fysieke- en sociale omgeving (engineering)

### Roken

Rokende verpleeghuisbewoners zijn een gevaar voor de brandveiligheid in verpleeghuizen. Met name bewoners met dementie vormen een groot gevaar. Het is echter moeilijk om een goede balans tussen veiligheid en gezondheid en de autonomie van de bewoners te vinden (Lester, 2008).

Informatieverschaffing over het gevaar van roken in bed is essentieel, gezien de omvang van het probleem. Zelfdovende sigaretten worden helaas niet door alle rokers geapprecieerd, vanwege het feit dat sommige rokers sigaretten niet in een keer op willen roken en de sigaret liever een tijdje in de asbak laten liggen (Leth et al., 1998).

Rookschorten of rookhulpjes zouden kunnen bijdragen aan het voorkomen van fatale kledingbranden, met name in verpleeghuizen (Leth et al., 1998).

Ouderen zullen minder snel stoppen met roken dan jongeren, maar ouderen hebben wel een grotere kans om daadwerkelijk te stoppen wanneer ze een stoppoging doen (Lester, 2008).

Er zijn een aantal mogelijkheden om de kans op brand in een verpleeghuis ten gevolge van roken te verminderen:

- > Brandvertragende kleding en meubilair, zoals rookschorten of brandvertragend beddengoed. Er is dan wel een kans dat er stigmatisering van de bewoner, als zijnde incompetent, optreedt.
- > Een rookrobot of personeel kan de bewoner helpen met roken
- > Medisch advies kan als hulpmiddel worden gebruikt om roken voor individuele bewoners te verbieden of te reguleren.

Verpleeghuisbewoners kunnen worden aangezet tot het stoppen met roken (Lester, 2008).

Er zijn een aantal mogelijkheden om de kans op brand in een verpleeghuis ten gevolge van roken te verminderen:

- > Brandvertragende kleding en meubilair, zoals rookschorten of brandvertragend beddengoed. Er is dan wel een kans dat er stigmatisering van de bewoner, als zijnde incompetent, optreedt.
- > Een rookrobot of personeel kan de bewoner helpen met roken
- > Medisch advies kan als hulpmiddel worden gebruikt om roken voor individuele bewoners te verbieden of te reguleren.
- > Verpleeghuisbewoners kunnen worden aangezet tot het stoppen met roken (Lester, 2008).

Woningsprinklers zijn effectief in het voorkomen van verspreiding van brand, maar minder effectief in het beschermen van personen wiens kleding in de brand staat. Het gebruik van brandwerend meubilair of kledij kan effectief zijn. Het indelen van meubilair of kleding naar brandbaarheid is daarbij belangrijk (Leth et al., 1998).

## Evacuatie

Bij het ontwerpen van een brandveiligheidsplan voor woongebouwen is er vaak geen rekening gehouden met verminderd mobiele personen (Kakegawi et al., 1994).

Door psychische en fysieke beperkingen bij ouderen brengt het evacueren van een gebouw met oudere bewoners vaak meer moeilijkheden met zich mee (Kholoshevnikov et al., 2012).

Wanneer personen niet zelf de woning kunnen ontvluchten is een systeem waarbij het rookmelderalarmsignaal wordt doorgezet naar familieleden, burens of zorgpersoneel noodzakelijk. In Japan is er het 'Emergency Reporting Systeem'. Mensen kunnen 24 uur per dag bellen naar een alarmnummer. Wanneer de hulpdiensten niet snel genoeg ter plaatse kunnen zijn worden burens gewaarschuwd. Ook is er bij niet-mobiele personen soms een alarmsysteem aan de woning bevestigd, waardoor het alarmsignaal buiten de woning is te horen en omwonenden kunnen helpen (Sekizawa, 2004).

Er zijn verschillende fasen waarin de evacuatie bemoeilijkt kan zijn.

- > *Fase 1: detecteren en alarmeren bij brand*
  - De ontwikkeling van speciale detectie systemen voor slechthorenden of slechtzienden
  - Methode om mentaal beperkte personen aan te zetten tot evacuatie
  - De rol van zorgpersoneel en het trainen van zorgpersoneel
- > *Fase 2: aangeven van de vluchtroute*
  - Noodverlichting en bewegwijzering moet begrijpelijk en universeel zijn
  - De ontwikkeling van noodbewegwijzering die geschikt is voor slechthorenden, slechtzienden en mensen met een mentale beperking.
  - Verbetering van de communicatie
- > *Fase 3: ontvluchtingsroutes en benodigdheden*

- Vluchtroutes zonder barrières en universeel ontworpen vluchtroutes, vooral voor immobiele personen.
- Het gebruik van liften voor evacuatie
- Ontwikkeling van evacuatiehulpmiddelen, zoals de evacuatie stoel voor immobiele personen (Sekizawa, 2004).

Het gebruik van de lift bij een evacuatie in het geval van brand moet als een serieus alternatief worden overwogen, gezien de mogelijkheden tot het evacueren van verminderd of immobiele personen (Sekizawa, 2004).

Om te onderzoeken wat de invloed van brandveiligheidsmaatregelen op de mogelijkheden tot succesvolle ontvluchting is, kan gebruik worden gemaakt van een simulatiemodel. Er is een simulatiemodel ontwikkeld waarbij rekening wordt gehouden met de aanwezigheid van verminderd mobiele ouderen in de woning. In dit model is zowel rekening gehouden met de invloed van omgevingskarakteristieken, de karakteristieken van de verspreiding van de rook en de karakteristieken van het menselijk handelen. Toegepaste brandveiligheidsmaatregelen, zowel installatie van brandpreventiematerialen als brandpreventief handelen van de medewerkers, kunnen in het model worden gestopt en getest (Kakegawi et al., 1994).

De karakteristieken van beweging van groepen ouderen kunnen in kaart worden gebracht ten behoeve van het opstellen van een model die de bewegingssnelheid kan voorspellen aan de hand van een vooraf gedefinieerde groep ouderen. Het in kaart brengen van de karakteristieken van de beweging van de groepen ouderen kan gebeuren met behulp van video-opnamen, waarna een vergelijking kan worden opgesteld. Wanneer er een evacuatieplan moet worden opgesteld kan met behulp van deze vergelijking en de betreffende categorie ouderen worden bepaald hoe snel de evacuatie maximaal zal plaatsvinden (Kholoshevnikov et al., 2012).

Aangezien er vaak weinig tijd is in het geval van een evacuatie bij brand en ouderen vaak traag te evacueren zijn, is een oplossing om vuurveilige gebieden te creëren waarvandaan de ouderen individueel geëvacueerd kunnen worden met behulp van vuurveilige evacuatie materialen (Kholoshevnikov et al., 2012).

## Rookmelders

Veel ouderen zijn slechthorend. Door slechthorendheid kunnen er problemen zijn met het horen van een rookmelder (Tamura et al., 2004).

Slechthorenden zijn het meest bang voor de brand wanneer ze thuis in bed liggen, in een hotel zijn of zich in een rijtuig bevinden. De grootste angst is aanwezig op plaatsen waar geen gebruik kan worden gemaakt van de hulpmiddelen om de slechthorendheid te compenseren, zoals hotels (Tamura et al., 2004).

Slechthorenden vinden licht en vibratie de meest geschikte manieren om mee te worden gewaarschuwd in het geval van brand, maar dit is mogelijk te verklaren doordat ze met deze manieren het meest bekend zijn. De meeste personen zouden graag een rookmelder hebben die een geluidsignaal combineert met een ander alarm systeem.

Om wakker te worden is vibratie, licht en een waarschuwende geur de meest geschikte manier voor slechthorenden. Vibratie in de vorm van een trillend bed of een trillend horloge werd vaak genoemd en licht in de vorm van flikkerend licht en het aanspringen van licht. Ook zouden slechthorenden graag zien dat de brandweer informatiebulletins op teletekst plaatst. Een ander veelgenoemde gewenste manier van informatieoverdracht is via facsimile (per draad of radioverbinding overseinen en het aan de ontvangtzijde vervaardigen van een afdruk, een foto of een document). Slechthorenden zouden graag tijdens hun slaap door de

brandweer willen worden geïnformeerd over een eventuele brand en hotels zouden meer toegerust moeten zijn op slechthorende gasten. Ook zouden er betere mogelijkheden moeten worden ontwikkeld voor het melden van de brand aan de brandweer (Tamura et al., 2004).

Er is een product ontwikkeld die slechthorende personen zou moeten waarschuwen in het geval van brand. Dit product moet echter wel 24uur per dag met het internet verbonden zijn. Brandsensoren/rookmelders registreren de brand, waarna het signaal via internet wordt verstuurd naar een ontvanger. Ook kunnen ontvangers bij de burens, vrienden of familie worden geplaatst. De ontvanger heeft een display waarop berichten te lezen zijn. Via knoppen kunnen ook berichten worden verzonden. Op de ontvanger kan een stroboscoop worden aangesloten, een trillend horloge, een signaal geurverspreider en/of een trillend matje. De hulpdiensten worden automatisch gewaarschuwd wanneer er brand gesignaleerd is. Wanneer hotels 'slimme' rookmelders installeren kunnen de ontvangers ook gebruikt worden in hotels (Tamura et al., 2004).

Een mogelijke voorlichtingsinterventie op afstand is een telefonische enquête waarbij huishoudens wordt gevraagd of ze een rookmelder in huis hebben en geïnstalleerd en waarbij een rookmelder kan worden getest door de toon te beluisteren aan de telefoon (Cassel et al., 2004).

Het gebruik van rookmelders met ingebouwde lithium batterij met een levensduur van 10 jaar zou moeten worden gepromoot. Er zou daarnaast een programma moeten worden opgezet waarbij rookmelders gratis worden uitgedeeld en opgehangen bij aan huis gebonden ouderen (Bugeja, 2004).

Een uitgevoerde studie suggereert dat een vertraging in alarmering het risico op overlijden ten gevolge van brand verhoogd. Vroegtijdig alarmeren is daarbij belangrijk. De rookmelderdichtheid zou daarom verhoogd moeten worden in particuliere woningen (Leth et al., 1998).

In Nieuw Zeeland en Japan is er veel aandacht voor het stimuleren van het dragen van een ketting met een noodknop, waarbij snel om hulp kan worden gevraagd in het geval van brand (NZ FSC, 2014).

## **Koken**

Fabrikanten van kookstellen kunnen worden benaderd om te vragen of ze een veiligheidstest willen uitvoeren voor hun producten. Ook kunnen de fabrikanten worden aangemoedigd om de bedieningsknoppen van kooktoestellen aan de voorzijde (of tenniste aan de zijkant) van het toestel te plaatsen. De plaatselijke Voedsel- en Warenautoriteit kan tevens worden benaderd over het probleem. Voor een dergelijke interventie is de effectief op het gebied van aanpassing van de attitude aangetoond (Turner et al., 1989).

Een associatie voor gepensioneerden kan benaderd worden om een artikel in hun tijdschrift voor gepensioneerden te plaatsen over het verhoogde risico op brandwonden door keukenbranden bij ouderen. Daarnaast kan er een pamflet gemaakt- en verspreid worden onder huisartsen, brandweer en ouderenorganisaties. Dit pamflet bevat tips voor het aanpassen van de omgeving om kook gerelateerde brandwonden en keukenbranden te voorkomen. Een persbericht om dit pamflet onder de aandacht te brengen kan worden verstuurd naar ziekenhuizen, kerken en burgerassociaties.

Bovenstaande interventie is bewezen effectief op het gebied van aanpassing van de attitude (Turner et al., 1989).

## Kledingbrand

Mensen zouden ook gewaarschuwd moeten worden voor de gevaren van het dragen van kleding met loshangende mouwen in combinatie met koken of het ontsteken van kaarsen (Leth et al., 1998).

Er zijn een aantal simpele preventie-/handeling strategieën om het probleem van kledingbrand bij ouderen aan te pakken.

- > *Veranderingen in het ontwerp van kleding*
  - Voorkom loshangende mouwen en loszittende kleding.
  - Gebruik kleding die makkelijk te verwijderen is wanneer de kleding in brand zou vliegen.
  - Maak gebruik van brandvertragende kleding.
  
- > *Veranderingen in het ontwerp van huizen*
  - Gebruik een elektrisch kookstel in plaats van een gasfornuis.
  - Gebruik een kookstel met pitten naast elkaar in plaats van pitten achter elkaar.
  - Gebruik een elektrische waterkoker.
  - Plaats rookmelders en alarmknoppen in de keuken, badkamer en slaapkamer.
  
- > *Voorlichting van de juiste manier van handelen bij brand*
  - Sta stil, ga zitten en sla het vuur uit bij het in brand vliegen van kleding.
  - Ga vroegtijdig naar het brandwondencentrum (Ryan et al., 1997).

## Domotica

Ouderen zijn niet geneigd om technologieën te gebruiken, tenzij ze het echt nodig hebben. Als bestaande technologieën verbeterd kunnen worden, zou dat eerder de voorkeur hebben (NZ FSC, 2014).

Smart Homes zijn huizen die uitgerust zijn met communicatiesystemen, sensoren en andere elektronische apparatuur die op afstand kan worden bediend en kan worden aangepast aan de behoeften van de bewoners. Dit zijn vaak holistische systemen die een breed spectrum aan diensten combineren, zoals veiligheid, woonhulp, gezondheid, vermaak, communicatie, comfort en energieverbruik. Moeilijkheden zijn:

- > kosten van de installatie en onderhoud
- > verouderde huizen die niet geschikt zijn voor de installatie van deze systemen
- > moeilijkheden met de bediening van de systemen of onbetrouwbaarheid van het systeem
- > privacy- en databeveiligingsproblemen (NZ FSC, 2014).

Voorbeelden van verbeterde bestaande technologieën zijn aangepaste rookmelders die signalen naar een bedrijf of persoon kunnen versturen wanneer dat nodig is, automatische verlichting, sleutellose sloten, of programma's die via de mobiele telefoon bediend kunnen worden. Minder invasieve technologieën zijn deurkrukverlengers, bel- en mobiele telefoon versterkers en elektrische raam- en deuropeners (NZ FSC, 2014).

In Japan is er vooral aandacht voor het betrekken van de samenleving bij de problematiek doormiddel van alarmsystemen en technologie. Gekoppelde rookmelders met de burens worden veel geïnstalleerd. Ook kunnen burgers worden opgeleid als 'community assistent', waarbij ze samenwerken met de lokale brandweer om ouderen te helpen vluchten, noodhulp te coördineren of informatie over de oudere te verschaffen in geval van brand (NZ FSC, 2014).

## Regelgeving en handhaving

In Japan zijn er problemen met woningen waarbij veel beperkte ouderen bij elkaar wonen en die niet vallen onder de verpleeg- en verzorgingshuizen. Er geldt daar niet dezelfde regelgeving als in verpleeg- of verzorgingshuizen, maar er wonen daar wel veel kwetsbare ouderen bij elkaar die moeilijk te evacueren zijn in het geval van brand. De Fire and Disaster Management Agency of Japan heeft daarom besloten om te onderzoeken of deze woningen onder dezelfde brandregelgeving moeten worden ondergebracht als verpleeg- en verzorgingshuizen (Sekizawa, 2004).

Er zijn een aantal mogelijkheden om de kans op brand in een verpleeghuis ten gevolge van roken te verminderen.

- > *Regelgeving*  
Roken wordt niet op alle plaatsen in het verpleeghuis toegelaten. Zo kan roken op de slaapkamers worden verboden en kunnen voor mensen met dementie strengere rookregels worden opgesteld.
- > *Controle op roken en rookwaren*  
Roken gebeurt alleen onder toezicht van het verpleeghuispersoneel en het personeel houdt toezicht op rookwaren.
- > *Rookvrij*  
Verpleeghuizen kunnen zichzelf rookvrij verklaren en geen rokende bewoners toelaten, maar wellicht geeft dit problemen met de financiering van de instelling (Lester et al., 2008).

## Benodigheden voor het ontwikkelen van een succesvolle interventie

Niet alleen preventiemaatregelen zoals basisveiligheidsinformatie (bijvoorbeeld de informatie waar een rookmelder hoort te hangen, het testen van een rookmelder of het maken van een vluchtplan) zijn nodig om het risico op een woningbrand te verminderen. Ook kennis door inzicht in factoren die geassocieerd zijn met de leefomgeving (extern en intern) en uitdagingen die samenhangen met het langer zelfstandig wonen zou moeten worden meegenomen in preventieprogramma's (Coty et al., 2015).

Doormiddel van het in kaart brengen van de risicofactoren die de kans op brand bepalen, kan de kans op brand worden voorspeld en een interventie worden ontwikkeld die zich richt op deze factoren.

Daarnaast is het van belang om een juiste inschatting te maken of ouderen hulp nodig hebben en zodoende brand te voorkomen. Doormiddel van een model kan deze inschatting worden gemaakt.

Om effectieve preventieprogramma's te ontwikkelen is inzicht in de risicoperceptie van ouderen met betrekking tot brand in de woning belangrijk. Over het algemeen blijken ouderen het risico op brand te onderschatten (Miller, 2009).

Brandveiligheidsvoorlichting aan ouderen zoals deze meestal wordt gegeven, namelijk doormiddel van voorlichtingsbijeenkomsten of media campagnes, blijken weinig effectief in het veranderen van kennis en gedrag. Men zou niet als vanzelfsprekend moeten aannemen dat cognitieve achteruitgang verantwoordelijk is voor het verhoogde risico voor ouderen. Een goed inzicht in de factoren die van invloed zijn op het verhoogde risico voor ouderen is van groot belang.

Samenwerking met de gezondheidszorg en sociale instellingen is belangrijk om de risicofactoren voor brand (die zich ook op het vlak van gezondheidszorg en sociale



omstandigheden bevinden) aan te pakken. Brandveiligheidsinterventies zouden zich moeten uitbreiden naar een interventie die ook gezondheid en sociale hulp omvatten (Miller, 2009).

Ouderen zouden betrokken moeten worden bij het ontwerpen van deze interventies. Zij kunnen adviseren over de beste manieren om andere ouderen te bereiken en over barrières die deelname in de weg staan. Ook kunnen ze advies geven over activiteiten waar ouderen graag aan meedoen en die effectief zijn. Bij het ontwikkelen van een interventie moet er rekening gehouden worden met dat ouderen een heterogene groep vormen met grote verschillen tussen opleidingsniveau, culturele achtergrond, economische status of gezondheidsstatus. Ook zijn er vaak gedurende het leven overtuigingen, cognities of gedragingen ontstaan die zich vertaald hebben naar ingesleten gedrag dat brandonveilige situaties veroorzaakt. Dit ingesleten gedrag is erg moeilijk aan te pakken met behulp van brandveiligheidsinterventies. Daarnaast is de ontwikkeling van nieuwe technologieën een uitdaging voor de brandveiligheid voor ouderen. Deze nieuwe technologieën zouden vaker speciaal moeten worden aangepast voor gebruik door ouderen om verkeerd gebruik, en daarbij brandonveilige situaties, te voorkomen (Miller, 2009).

85% van de ouderen die in een brandwondencentrum zijn opgenomen ten gevolge van een brandwond denkt dat zijn of haar ongeval voorkomen had kunnen worden. 95% van deze ouderen denkt dat het zinvol is om een publieke voorlichtingscampagne te organiseren. Televisie (77%) is het meest populaire medium voor een preventiecampagne, daarna nieuwsbulletins (60%), posters (57%) en brochures (48%). Het gebruik van een rookmelder is een veel vermelde veiligheidsmaatregel. Geen van de ouderen vermelden dat ze brandwerende kleding gebruiken of zelfdovende sigaretten roken (Redlick et al., 2002).

Brandpreventiestrategieën zijn het meest effectief wanneer meerdere strategieën worden gecombineerd waarbij er niet alleen aandacht is voor technische interventies, maar ook voor ergonomie, psychologie, en sociologie. Met name preventie op het gebied van brandveroorzakers is effectief in het voorkomen van branddoden (Sekizawa, 2004).

De mogelijkheden voor het voorkomen van een fatale brand zijn:

- > het wegnemen van brandveroorzakers
- > het stoppen van het verspreiden van de brand
- > veilig kunnen vluchten.

Factoren die het risico op brand tegengaan (anders dan brandpreventiematerialen):

- > brandvertragende huizen
- > verbeterde wooncondities en hulp aan kwetsbare personen
- > het gebruik van veilige verwarming en kookstellen.

Effectieve brandpreventiematerialen:

- > brandblussers
- > rookmelders
- > brandvertragend meubilair
- > alarmsystemen
- > woningsprinklers (Sekizawa, 2004).



# Bijlage 2

## Tabellen

In onderstaande tabellen zijn de in de gevonden interventies (zie bijlage 1) onderverdeeld naar fase in het Cascademodel en type maatregelen. In hoofdstuk 3 zijn deze maatregelen verder geclusterd.

## Ontstaan van brand

	Gedragbeïnvloeding		Private regels	Technische voorzieningen
	Bewoner	Sociale omgeving		
Brandontwikkeling	<p>Gepensioneerde brandweermannen in Melbourne praten op vrijwillige basis met groepen ouderen (Bugeja)</p> <p>Veilig koken (Grant)</p> <p>Veilig gebruik van elektrische apparatuur. (Grant)</p> <p>Het belang van regelmatige woningchecks. (Grant)</p> <p>Het promoten van het gebruik van kachels die aan de muur zijn gemonteerd als alternatief voor mobiele (straal) kacheltjes. (Bugeja)</p> <p>Geen brandbare spullen in de buurt van kachel. (Grant)</p> <p>Programma's van de brandweer om het bewustzijn</p>	<p>Verzorgers moeten erop letten dat een bewoner met cognitieve beperkingen alleen onder begeleiding kookt (Ehrlich)</p> <p>Huisartsen moeten voorzichtig zijn met het voorschrijven van psychotrope middelen i.v.m. vergroten van risico voor brandwonden. (Ehrlich)</p> <p>Idem voor zuurstoftherapie. (Ehrlich)</p> <p>Verbieden van roken in slaapkamers en bepaalde plaatsen van verzorgingstehuis.</p>	<p>Verbieden van roken in slaapkamers en bepaalde plaatsen van verzorgingstehuis. (Lester)</p> <p>Strengere rookregels voor dementerenden. (Lester)</p> <p>Productveiligheidscontroles door fabrikanten en importeurs van ovens, kookplaten en verwarmingen. (Bugeja)</p>	<p>Kachels die aan de muur zijn gemonteerd als alternatief voor mobiele (straal) kacheltjes. (Bugeja)</p> <p>Productveiligheidscontroles door fabrikanten en importeurs van ovens, kookplaten en verwarmingen. (Bugeja)</p> <p>Knoppen van gasstel verwijderen om te voorkomen dat oudere zelfstandig gaat koken. (Ehrlich)</p> <p>Kooktoestel met pitten naast elkaar i.p.v. achter elkaar. (Ryan)</p> <p>Knoppen kooktoestel aan de voorkant. (Turner)</p> <p>Gebruik een elektrische waterkoker. (Ryan)</p> <p>Elektra moet geaard zijn. Geen elektrische bedrading onder tapijt. Geen rafelige bedrading. Bedrading niet met tape aan elkaar geplakt. Geen verlengsnoeren. Niet</p>

	<p>rondom brandveiligheid in combinatie met roken in bed te vergroten. (Bugeja) (Ehrlich)</p> <p>Voorlichting aan ouderen (Diekman, Leahy, Lehna, Miller, Redlick, Ryan, Smerz,</p> <p>Uitschakelen van kleine el. apparaten wanneer niet gebruikt. Geen el. apparaten naast bad, douche of wasbak. (Grant)</p>	<p>Strengere rookregels voor dementerenden. (Lester)</p> <p>Personeel helpt bij roken. (Lester)</p> <p>Geen rokende personen toelaten in verpleegtehuis. (Lester)</p> <p>Model om in te schatten of bewoners hulp nodig hebben bij het verminderen van de kans op brand. (Miller)</p>		<p>teveel el. apparatuur op 1 stopcontact. Alleen apparatuur met keurmerk. (Grant)</p> <p>Brandvertragende kleding en beddengoed. (Ryan) (Lester) (Leth)</p> <p>Rookrobot (om bewoners te helpen bij het veilig roken). (Lester)</p> <p>Voorkom loshangende mouwen (Ryan) (Leth)</p> <p>Gebruik makkelijk verwijderbare kleding (Ryan)</p> <p>Brandvertragende kleding (Ryan) (Lester) (Leth)</p> <p>Gaskookbeveiliger (bedrijfsleven)</p> <p>Elektrisch koken (bedrijfsleven) (Ryan)</p>
--	---	---	--	---

## Brand in voorwerp

	Gedragsbeïnvloeding		Private regels	Technische voorzieningen
	Bewoner	Sociale omgeving		
Brandontwikkeling				<p>Woningsprinkler (bedrijfsleven) (Sekizawa) (Leth)</p> <p>Sprinkler in afzuigkap (bedrijfsleven)</p> <p>Waterleidingsprinkler (bedrijfsleven)</p> <p>Mobiele sprinkler (bedrijfsleven)</p>
Vluchtmogelijkheden	<p>Geen rommel en geen spullen in vluchtwegen. (Grant)</p> <p>Vluchtplan hebben en oefenen. (Grant)</p> <p>Sta stil, ga zitten en sla het vuur uit bij het in brand vliegen van kleding. (Ryan)</p> <p>Ga vroegtijdig naar het brandwondencentrum. (Ryan)</p>	<p>Geen rommel en geen spullen in vluchtwegen. (Grant)</p> <p>De rol van zorgpersoneel en het trainen van zorgpersoneel. (Harrington)</p>		<p>De entree zou moeten zijn voorzien van stevige treden en balustraden. (Grant)</p> <p>Ramen zouden gemakkelijk open moeten gaan en zijn niet afgesloten. (Grant)</p> <p>Sloten zouden gemakkelijk open moeten gaan. (Grant)</p> <p>Werkende rookmelders en CO-melders binnen en buiten slaapkamer. (Grant)</p> <p>Aangepaste rookmelders die signalen naar een bedrijf of persoon kunnen versturen wanneer dat nodig is, automatische verlichting, sleutelloze sloten, of programma's die via de mobiele telefoon bediend kunnen worden. Minder ingrijpende technologieën zijn deurkrukverlengers, bel- en mobiele telefoon versterkers en elektrische raam- en deuropeners ketting met noodknop om hulpsignaal te geven noodknoppen in elke kamer. (New Zealand Fire Service Commision)</p>

				<p>De ontwikkeling van speciale detectie systemen voor slechthorenden of slechtzienden. Aangepaste rookmelders voor slechthorenden (licht, vibratie en/of waarschuwende geur) (Tamura)</p> <p>Noodverlichting en bewegwijzering moet begrijpelijk en universeel zijn. (Sekizawa)</p> <p>Vluchtroutes zonder barrières en universeel ontworpen vluchtroutes, vooral voor immobiele personen. (Sekizawa)</p> <p>Het gebruik van liften voor evacuatie. (Sekizawa)</p>
Redmogelijkheden				<p>Lijstje met noodtelefoonnummers naast telefoon. (Grant)</p> <p>In Japan is er het 'Emergency Reporting Systeem'. Mensen kunnen 24 uur per dag bellen naar een alarmnummer. Wanneer de hulpdiensten niet snel genoeg ter plaatse kunnen zijn worden burens gewaarschuwd. (New Zealand Fire Service Commision)</p> <p>Ontwikkeling van evacuatiehulpmiddelen, zoals de evacuatie stoel voor immobiele personen. (Sekizawa)</p>

## Brand in ruimte

	Gedragsbeïnvloeding		Private regels	Technische voorzieningen
	Bewoner	Sociale omgeving		
				<p>Brandveilige matrassen (bedrijfsleven)</p> <p>Brandveilig meubilair (bedrijfsleven)</p> <p>Brandwerende hoezen voor scootmobielen (bedrijfsleven)</p> <p>Woningsprinkler (bedrijfsleven) (Sekizawa) (Leth)</p> <p>Waterleidingsprinkler (bedrijfsleven)</p> <p>Mobiele sprinkler (bedrijfsleven)</p> <p>Aangepaste rookmelders die signalen naar een bedrijf of persoon kunnen versturen wanneer dat nodig is, automatische verlichting, sleutelloze sloten, of programma's die via de mobiele telefoon bediend kunnen worden. (New Zealand Fire Service Commision)</p> <p>Minder invasieve technologieën zijn deurkrukverlengers, bel- en mobiele telefoon versterkers en elektrische raam- en deuropeners. (New Zealand Fire Service Commision)</p>
Vluchtmogelijkheden				Rookmelder verbonden met personenalarm of smartphone. (bedrijfsleven) (New Zealand Fire Service Commision) (Tamura)
Redmogelijkheden				<p>Rookmelder verbonden met personenalarm of smartphone. (bedrijfsleven) (New Zealand Fire Service Commision) (Tamura)</p> <p>Reddingsmatras de S-Cape-Pod (bedrijfsleven)</p>

## Brand in woning

	Gedragsbeïnvloeding		Private regels	Technische voorzieningen
	Bewoner	Sociale omgeving		
Brandontwikkeling				
Rookverspreiding				
Vluchtmogelijkheden				<p>Bijvoorbeeld aangepaste rookmelders die signalen naar een bedrijf of persoon kunnen versturen wanneer dat nodig is, automatische verlichting, sleutelloze sloten, of programma's die via de mobiele telefoon bediend kunnen worden. Minder invasieve technologieën zijn deurkrukverlengers, bel- en mobiele telefoon versterkers en elektrische raam- en deuropeners. (New Zealand Fire Service Commission)</p> <p>Lift als evacuatiemogelijkheid (Sekizawa)</p>